

تدريس العلوم

تأصيل وتحديث

أ. د. إبراهيم بن عبد الله المحيسن



تدريس العلوم

تأصيل وتحديث

أ. د إبراهيم بن عبدالله المحيسن
أستاذ تعليم العلوم
جامعة طيبة



فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

المحيسن، إبراهيم عبدالله

تدريس العلوم تأصيل وتحديث./ إبراهيم عبدالله المحيسن- ط٢.
- الرياض، ١٤٢٨هـ

٢٠٠ ص؛ ١٦،٥× ٢٤سم

ردمك: ١-٣٣٣-٥٤-٩٩٦٠

١- العلوم - طرق تدريس   ٢ - العلوم - تعليم

أ- العنوان

ديوي ٥٠٧   ١٤٢٨/٤٢٥٧

رقم الإيداع: ١٤٢٨/٢٧٦٦

ردمـــــك: ١-٣٣٣-٥٤-٩٩٦٠

الطبعة الثانية

١٤٢٨هـ/ ٢٠٠٧م

الناشر: العبيكان Obeikan للنشر

الرياض - شارع العليا العام - جنوب برج المملكة
هاتف ٢٩٣٧٥٧٤ ٢٩٣٧٥٨١/ فاكس ٢٩٣٧٥٨٨
ص. ب ٦٧٦٢٢ الرمـــز ١١٥١٧

التوزيع: مكتبة العبيكان Obeikan

الرياض - العليا - تقاطع طريق الملك فهد مع العروبة
هاتف ٤١٦٠٠١٨ ٤٦٥٤٤٢٤/ فاكس ٤٦٥٠١٢٩
ص. ب ٦٢٨٠٧ الرمـــز ١١٥٩٥

حكّمت هذا الكتاب بطبعته الأولى لجنة متخصصة شكّلها المجلس العلمي بجامعة الملك عبدالعزيز، وقد أجازه المجلس بعد الاطلاع على تقارير المحكمين بقراره الثالث في اجتماعه السادس المنعقد بتأريخ ١٨ / ٩ / ١٤٢٢هـ.



المحتويات

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

الموضوع	الصفحة

مقدمة الطبعة الثانية

الحمد لله الذي علّم بالقلم علّم الإنسان ما لم يعلم، الحمد لله الذي جعل لنا الفؤاد والسمع والبصر، والصلاة والسلام على نبينا محمد خير البشر، وعلى آله وصحبه الغرر.... وبعد

فبعد نفاد الطبعة الأولى من هذا الكتاب، ونظراً لتقريره ككتاب مقرر في بعض الجامعات والكليات؛ فقد طُلب منا إعادة طباعته مرةً ثانية خلال العام المنصرم، إلا أننا آثرنا عدم الاستعجال في طباعته مرةً ثانية لسببين:

الأول: حتى تتم مراجعة الكتاب مراجعة دقيقة تتلافى الأخطاء التي حدثت في الطبعة الأولى.

الثاني: طبيعة موضوع الكتاب "تدريس العلوم: تأصيل وتحديث" فرضت علينا مراجعةً تامةً لمادة الكتاب وإعادة صياغتها، لأن ما كان بالأمس حديثاً قد يكون اليوم قديماً، وجديد اليوم لم يكن معروفاً بالأمس، ولذلك فإن مجموعة كبيرة من الوسائل والطرق الخاصة بتدريس العلوم جدّت على الساحة خلال سنوات الطبعة الأولى ، حاولنا إدراجها في هذه الطبعة ، ولم تكن هذه مجرد إضافات بسيطة ، بل إن الأمر وصل إلى إضافة نصف فصل تقريباً وهو الفصل الخامس، وإضافة فصل جديد ، وهو الفصل السابع: التعليم الإلكتروني وتدريس العلوم. وقد كان الأخير إشارات بسيطة وردت في الطبعة الأولى، حيث كان وقت بدايات الإنترنت والتعليم الإلكتروني؛ إلا أننا عالجناها بعمق نحسب أنه كاف في هذه الطبعة، كما أعيدت غربلة الفصل الأول كاملاً تقريباً نظراً لما بدا للمؤلف من ملحوظات عليه.

يضاف إلى هذا وذاك ما لاحظه قراء الطبعة الأولى من الزملاء أعضاء هيئة التدريس، والباحثين والباحثات الذين زودوا المؤلف بملحوظاتهم على الطبعة الأولى مباشرةً أو من خلال الموقع الإلكتروني للمؤلف، فجزاهم الله خيراً، ونأمل أن تكون هذه الطبعة قد تلافت ما لاحظوه على الطبعة الأولى.

أشكر الله سبحانه وتعالى أن يسر لي هذا العمل، كما أشكر مكتبة العبيكان الذين طبعوا ونشروا الطبعة الأولى من الكتاب وهاهم يطبعون وينشرون الطبعة الثانية.

أسأل الله العظيم رب العرش العظيم أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم نافعاً لي يوم الدين.

وصلى الله وسلم وبارك على نبينا محمد.

إبراهيم بن عبدالله المحيسن

المدينة المنورة

شعبان (١٤٢٨هـ)

Website:www.mohyssin.com

e-mail: mohysin@hotmail.com

مقدمة الطبعة الأولى

تتسابق الدول للاستحواذ على أكبر قدر من العلوم والتقنية، وتحول هذا السباق داخل المدارس ودور التعليم وذلك بالتركيز على تدريس العلوم لتتحول إلى إعداد حسن للتربية العلمية بما يتوافق مع طبيعة هذا العصر العلمي.

والناظر إلى ما يكتب عن طرائق تدريس العلوم باللغة العربية يلمح الاهتمام الكبير من المربين العرب بهذا الموضوع لقناعتهم بأهمية التأليف عنه، وإسهاماً لمساعدة الأمة على اللحاق بالركب العلمي والتقني. وقد أدت هذه المؤلفات دوراً كبيراً في بناء الثقافة العلمية لدى الباحثين والمتخصصين والمهتمين على حدٍ سواء. إلا أن هذه المؤلفات قد أغفلت جانبين مهمين هما:

الجانب الأول: التأصيل الشرعي للعلم والعلوم المعاصرة، فأصبح جل ما يكتب عن تدريس العلوم انعكاساً لما يكتب في الغرب عادة مع تغيير بسيط لا يتناسب مع أهمية العلم ونظرة الإسلام إليه حتى إن القارئ ليظن أن لا علاقة للإسلام بالعلم مع أنه دين العلم.

الجانب الثاني: تحديث تدريس العلوم، إذ إن تدريس العلوم تسارع بطريقة عجيبة لم يكن باستطاعة الكتب الحالية مواكبة هذا التطور، فقد أُغفل الحاسوب ودوره في تعليم العلوم مع أنه أصبح شريكها، بل نادراً ما نسمع عن تدريس العلوم دون أن يكون مقترناً به الحاسوب أو المعلومات. كما أغفلت -أو لم يكن بالإمكان- إدراج الشبكة الدولية للمعلومات (إنترنت) ضمن مفردات تدريس العلوم على الرغم مما أصبح لها من حضور متميز في ثنايا تدريس العلوم.

ويأتي هذا الكتاب متمماً مابدأه السابقون في مجال تدريس العلوم وملقياً الضوء على ما جد وخفي ليحمل ثوباً قشيباً بين الأصالة والمعاصرة أسميناه "تدريس العلوم: تأصيل وتحديث" .

وقد اشتمل الكتاب على ستة فصول. الفصل الأول خصص للعلم ومفاهيمه اللغوية والشرعية، وقد تميز هذا الفصل بالتأصيل الموثق لمفهوم العلم. أما الفصل الثاني فقد تحدث عن التدريس وماهيته، وتميز الفصل بالنظر إلى التدريس عبر الهدي النبوي ومن ثم محاولة الربط بينه وبين النظرات الحديثة للتدريس. وقد أسهبنا الحديث حول الأهداف التعليمية وأهداف تدريس العلوم والأهداف السلوكية في الفصل الثالث ظناً منا أن الحاجة ما زالت ماسة لتأصيل موضوع أهداف تدريس العلوم. وقد اختصرت طرق تدريس العلوم في الفصل الرابع، وكان ذكرها - على تكرارها في الكتب الأخرى - من باب السهل الممتنع إذ إنه لا يستقيم كتاب في تدريس العلوم دون الحديث عن طرقه الشائعة. واستكمل الحديث عن الاتجاهات الحديثة لتدريس العلوم في الفصل الخامس حيث اشتمل الفصل على بعض الاتجاهات التي أصبحت مقترنة بتدريس العلوم في الدول الصناعية. أما الفصل الأخير فقد خُصص للحديث عن الحاسوب ودوره في تدريس العلوم حيث فُصِّل الحديث عن البدايات التاريخية لاستخدام الحاسوب في تدريس العلوم، ثم بين الاستخدام المعاصر والاتجاهات الحديثة في استخدام الحاسوب في تدريس العلوم، وختم الفصل بالحديث عن شبكة المعلومات الدولية (انترنت) وكيف يمكن توظيفها في تدريس العلوم.

و إنني أشكر الله سبحانه وتعالى أن يسر لي هذا العمل دون حول أو قوة مني. ثم أشكر أخي فضيلة الدكتور علي بن عبدالله المحيسن، وفضيلة الشيخ محمد باجعمان على تفضلهما بقراءة الكتاب وتدقيقه من الناحية الشرعية، كما أشكر الأستاذ محمد رجب حميدو على تفضله بتدقيق الكتاب من الناحية اللغوية. والشكر

كذلك موصول للإخوة الأفاضل الدكتور عبدالله حافظ والأستاذ الدكتور منصور غوني والدكتور عبدالفتاح غوني على تفضلهم بقراءة مسودة هذا الكتاب. وقد كان لملحوظاتهم أكبر الأثر في ظهور هذا الكتاب بصورته الحالية.

أسأل الله سبحانه وتعالى أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم نافعاً لعباده المؤمنين، وصلى الله وسلم وبارك على نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

إبراهيم بن عبدالله المحيسن

المدينة المنورة

الفصل الأول

العـــلم

تمهيد

تميّز هذا العصر عمّا سبقه من عصور بالاعتماد الكبير على العلم المادي ونموه بشكل لم يسبق له مثيل في تاريخ البشرية، حتى أصبحت العلوم وفروعها تؤدي دوراً رئيساً في تسيير الحياة اليومية لبني البشر، وأضحى تقدم الدول يقاس بقدر ما تمتلكه من طاقات علمية وصناعية، ولذلك صنفت الدول إلى دول صناعية "متقدمة" ودول بدأ يدب فيها التقدم العلمي "نامية"، ودول فقيرة "متخلفة" لا حظ لها في العلم المعاصر.

وبناءً على هذا التطور وهذه النظرة كان لزاماً على القائمين على التربية والتعليم تخصيص جزء كبير من التعليم للتربية العلمية بغرض إعداد أجيال يعتمد عليها بعد الله في استرداد إرث الأجداد من العلم والتقنية.

هذه التربية العلمية يجب أن تكون مؤصلة تأصيلاً حقيقياً من منطلق الفهم الصحيح للعلم بفرعيه النقلي "الشرعي"، والعقلي "المادي". ويستلزم الفهم الصحيح للعلم جمع الرؤى المختلفة والمتباينة حول مفهوم العلم ومناقشتها وتمحيصها بهدف الخروج إلى فهم صحيح للعلم يرتبط بالأصول ويضع في الاعتبار ما جد على الحياة العلمية المعاصرة من ثورات علمية وصناعية لم تكن بهذه الأهمية من قبل، ومن ارتباط حياة الناس بنتاج العلم وثمراته.

ولذلك أقدم – في هذا الفصل – مفهوماً مؤصلاً للعلم تمهيداً للكتاب انطلاقاً من أن "العلم قبل العمل".

وقد يقول قائل – معلماً أو مربياً – إنني لا أدرّس مفهوم العلم بل أدرس العلوم نفسها فما الفائدة من دراسة مفهوم العلم؟! والحقيقة أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين

مفهوم العلم وتدريس العلوم، ذلك أن معلم العلوم - شاء أم أبى - يتأثر في تدريسه للعلوم بما يحمله من مفهوم للعلم. وإن ذلك المعلم الذي يرى أن العلوم حقائق ثابتة غير قابلة للجدل ولا للتغير تجده يصر على أن يتم تدريسها بطريقة تتسم بالحفظ والاستظهار ، مع الحرص على "صب" أكبر كمّ ممكن من المعلومات في ذهن المتعلم؛ أما ذلك المعلم الذي ينظر إلى العلوم كطريقة في البحث والتنقيب فإنه يدرسها بطريقة تفتح آفاق المتعلم إلى البحث والاستقصاء مع عدم التركيز على كمّ المعلومات. أما معلم العلوم الذي لا يرى ارتباطاً بين العلوم المادية الحديثة والعلوم النقلية فإنه يدرس العلوم بمنأى عن أية رؤية إسلامية أو ارتباط ديني، ويرى أن تدريس العلوم يجب أن يقتصر على ما أثبتته تجارب الإنسان من العلوم الحديثة. وهكذا فإن مدركات المعلم ومفاهيمة تؤثر قطعاً بما يقدمه للمتعلمين وما يبثه لهم خلال فترات زمنية طويلة يمكثها بينهم معلماً وموجهاً.

معنى العلم

العلم في اللغة يعني المعرفة، يقول ابن منظور في تعريفه للعلم: العلم نقيض الجهل، عَلِم علماً وعَلُم هو نفسه، ورجل عالمٌ وعليم من قوم علماء فيهما جميعاً. قال ابن جني: لما كان العلم قد يكون الوصف به بعد المزاولة له وطول الملابسة صار كأنه غريزة، ولم يكن على أول دخوله فيه، ولو كان كذلك لكان متعلماً لا عالماً، فلما خرج بالغريزة إلى باب فعل صار عالم في المعنى كعليم، فكسر تكسيره، ثم حملوا عليه ضده فقالوا جهلاء كعلماء، وصار علماء كحلماء لأن العلم محلمة لصاحبه، وعلى ذلك جاء عنهم فاحش وفحشاء لما كان الفحش من ضروب الجهل ونقيضاً للحلم. قال ابن بري: وجمع عالم علماء، ويقال عُلاَّم أيضاً؛ قال يزيد بن الحكم:

ومسترق القصائد والمضاهي سواء عند عُلاَّم الرجال

وعلاَّم وعلاَّمة إذا بالغت في وصفه بالعلم أي عالم جدًا، والهاء للمبالغة، كأنهم يريدون داهية من قوم علاَّمين، وعُلاَّم من قوم عُلاَّمين. وعلمت الشيء أَعْلَمُهُ عِلْماً:

عَرَفْتُه[1]. يقول صاحب القاموس المحيط: "علمه كسمعه علماً بالكسر عَرَفه وعلم هو في نفسه ورجل عالم وعليم"[2].

أما في المعنى الاصطلاحي فإن الأصل في العلم هو العلم الشرعي، يقول ابن حجر في شرحه لكتاب العلم من صحيح البخاري: "والمراد بالعلم هنا العلم الشرعي الذي يفيد معرفة ما يجب على المكلف من أمر دينه في عباداته ومعاملاته، والعلم بالله وصفاته ، وما يجب له القيام بأمره، وتنزيهه عن النقائص، ومدار ذلك على التفسير والحديث والفقه"[3].

وفي حديث عبدالله بن عمر، قال: سمعت رسول الله صلى الله عليه وسلم يقول: بينما أنا نائم أتيت بقدح لبن فشربت منه حتى إني لأرى الري يخرج من أظفاري ثم أعطيت فضلي عمر بن الخطاب، قالوا: فما أولته يا رسول الله؟ قال: العلم"[4]، ومعلوم أن عمر بن الخطاب رضي الله عنه قد أعطي العلم الشرعي من قرآن وسنة و فقه وتفسير وأحكام وفرائض وغيرها في فروع العلم الشرعي.

وعن أبي موسى رضي الله عنه عن النبي صلى الله عليه وسلم قال: "مثل ما بعثني الله به من الهدى والعلم كمثل الغيث الكثير أصاب أرضاً فكان منها نقية قبلت الماء فأنبتت الكلأ والعشب الكثير، وكانت منها أجادب أمسكت الماء فنفع الله بها الناس فشربوا وسقوا وزرعوا، وأصاب منها طائفة أخرى إنما هي قيعان لا تمسك ماءً ولا تنبت كلأً فذلك مثل من فقه في دين الله ونفعه ما بعثني الله به فعلم وعلّم، ومثل من لم يرفع بذلك رأساً ولم يقبل هدى الله الذي أرسلت به"[5].

---

(١) ابن منظور، جمال الدين محمد (١٤١٩ هـ). لسان العرب، بيروت، دار إحياء التراث العربي، ج٩، ص٣٧١.

(٢) آبادي، مجد الدين محمد بن يعقوب (د.ت). القاموس المحيط، بيروت، دار الجيل، ص١٥٥.

(٣) العسقلاني، أحمد بن علي (١٣٧٩ هـ). فتح الباري بشرح صحيح البخاري، بيروت، دار المعرفة، ج١، ص١٤١.

(٤) حديث صحيح أخرجه البخاري في مواضع منها في كتاب العلم: باب فضل العلم ١/١٨٠، ومسلم وغيرهما.

(٥) حديث صحيح أخرجه البخاري في كتاب العلم: باب فضل من علم وعلم ١/١٧٥، و غيره.

وفي استعمالات المحدِّثين القدماء، فإن العلم لا يكاد يتجاوز المنقول من نص، أو منقولاً يدور حول نص، فيطلق في مقابل "الرأي"، والعلم لديهم مرويات من الحديث والتفسير ونحوهما من العلوم التي عرفت في العصور المتأخرة بالعلوم الشرعية أو النقلية، وعليه حمل كل ما ورد في الكتاب والسنة من حث على طلب العلم، وهم بذلك - أقصد أهل الحديث -أخرجوا ما سوى ذلك من دائرة العلم. إلا أن هذه النظرة بدأت تتوسع بعد ظهور علوم الرأي سواء المرتبطة بالعلوم النقلية كأصول الفقه، أو ما هي أبعد من ذلك مثل علم الكلام، فبدأ يطلق العلم على فروع المعرفة المختلفة التي تجتمع في موضوع واحد[١].

يقول الشيخ ابن عثيمين رحمه الله تعالى: "فالعلم الذي فيه الثناء والمدح هو علم الوحي، علم ما أنزل الله فقط... ومن المعلوم أن الذي ورثه الأنبياء إنما هو علم شريعة الله عز وجل وليس غيره، فالأنبياء -عليهم الصلاة والسلام- ما ورثوا الناس علم الصناعات وما يتعلق بها... ولكني مع ذلك لا أنكر أن للعلوم الأخرى فائدة، ولكنها فائدة ذات حدين: إن أعانت على طاعة الله وعلى نصر دين الله وانتفع بها عباد الله، فيكون ذلك خيراً ومصلحة، وقد يكون تعلمها واجباً في بعض الأحيان إذا كان داخلاً في قوله تعالى: ﴿ وَأَعِدُّوا لَهُم مَّا اسْتَطَعْتُم مِّن قُوَّةٍ وَمِن رِّبَاطِ الْخَيْلِ... ﴾[٢]، وقد ذكر أهل العلم أن تعلم الصناعات فرض كفاية، وهذا محل جدل بين أهل العلم، وعلى كل حال أود أن أقول إن العلم الذي هو محل الثناء هو العلم الشرعي الذي هو فقه كتاب الله تعالى وسنة رسوله صلى الله عليه وسلم، وما عدا ذلك فإما أن يكون وسيلة إلى خير أو وسيلة إلى شر؛ فيكون حكمه بحسب ما يكون وسيلة إليه"[٣] انتهى.

---

(١) العلواني، طه جابر (١٤١٥هـ). (في: النسائي، أحمد شعيب، . كتاب العلم، تحقيق: فاروق حمادة. الرياض، الدار العالمية للكتاب الإسلامي) ص١٤-١٥.

(٢) الأنفال : ٦٠.

(٣) العثيمين، محمد بن صالح (١٤٢٠هـ). كتاب العلم، الرياض، دار الثريا للنشر، ص١٣، ١٤.

فالعلم كله علم الله، وبقية العلوم تندرج تحته، يقول الله تعالى: ﴿ وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُم مِّنَ الْعِلْمِ إِلاَّ قَلِيلاً ﴾[1] يدخل فيه الوحي والسحر، لكن السحر ضار لا ينفع، والشاهد على أن السحر نوع من أنواع العلم قوله تعالى: ﴿ وَمَا كَفَرَ سُلَيْمَانُ وَلَكِنَّ الشَّيَاطِينَ كَفَرُوا يُعَلِّمُونَ النَّاسَ السِّحْرَ وَمَا أُنزِلَ عَلَى الْمَلَكَيْنِ بِبَابِلَ هَارُوتَ وَمَارُوتَ وَمَا يُعَلِّمَانِ مِنْ أَحَدٍ حَتَّى يَقُولا إِنَّمَا نَحْنُ فِتْنَةٌ فَلا تَكْفُرْ ﴾[2]. والشاهد في قوله تعالى: ﴿ وَمَا يُعَلِّمَانِ ﴾. وكذلك بعض العلوم الذرية والكهانة بالرغم من أنها ضارة للبشر إلا أنها تسمى علوم.

وبذلك يمكن تقسيم العلوم إلى قسمين: الأول علم نقلي وهو علم يقيني أنزله الله على البشر ويتمثل هذا بالكتب السماوية وما أنزل الله على رسله من الوحي، وكان آخرها وأفضلها القرآن الكريم والسنة المطهرة. والثاني علم مادي عقلي اكتشفه الإنسان بعقله الذي منحه الله إياه، وهو علم ظني يخضع للتصحيح والتدقيق والمراجعة يثبت أو لا يثبت من خلال الملاحظة والتجريب[3]. وحينما نقول إنه علم اكتشفه الإنسان فإننا بذلك ننفي أن يكون هناك اختراع في العلم وهذا خطأ شائع فإن العلم موجود، والذي أوجده هو الله، لكن الإنسان - بما منحه الله من نعمة العقل - يسعى في هذه الأرض فيكتشف أسراراً لم يكن مطلعاً عليها سابقاً بالرغم من أن هذا العلم وتلك الصفات خلقت مع كنه المادة ومعه السنن والأسرار التي أوجدها الله عندما خلقها، ولا يستطيع المخلوق أن يغير فيها ما ليس من صفاتها؛ أرأيت إلى الماء الذي يحتوي على ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة هل يمكن أن يغير البشر من هذه الصفة شيئاً؟ وهل يمكن للبشر أن يعيدوا حطام النار

---

(١) الإسراء: ٨٥.

(٢) البقرة: ١٠٢.

(٣) زيتون، حسن حسين (١٩٨٤م). الاتجاه الديني في تدريس العلوم: دراسة العلاقة بين العلم والدين. ط١، القاهرة، دار المعارف.

حطباً أخضر مثلما يعيدون الثلج الصلب وبخار الماء ماءً سائلاً؟ الجواب بالنفي، وإن استطاعوا فإن ذلك سر لم يكتشف بعد. والخلاصة أن الله هو العليم الحكيم وهو الخالق المتصرف وهو مانح العلم النقلي والعقلي للبشر، ومنحهم عقولاً تتدبر هذا العلم فيما ينفعها في حياتها وبعد مماتها.

وقد يحصل تعارض في الظاهر بين العلم النقلي والعلم العقلي، فمثلاً قد يقول بعض علماء الشريعة: إن الأرض لا تدور، بينما يقول علماء الأرض والفلك: إن الأرض تدور، فإننا نقول: إن هذا التعارض يقوم على سوء فهم من البشر واتهام لعقولهم؛ سواء أكان ذلك خطأً في معرفة أسرار العلم العقلي، أو قصور في فهم نصوص الشريعة، بمعنى أن العقل هو مظنة الخطأ، وإلا فإن العلم العقلي الصحيح لا يمكن أن يعارض العلم النقلي الصريح بحال من الأحوال، وكما يقال: العقل الصحيح لا يعارض النقل الصريح، وذلك لأن مصدرهما واحد، وهو الله سبحانه وتعالى الذي أحاط بكل شيء علماً، ولا يحاط بعلمه إلا بما شاء. والعلم العقلي شق صغير لا يكاد يذكر في جانب علم الله الواسع، أو كما قال الخضر لموسى عليهما السلام: "يا موسى، ما نقص علمي وعلمك من علم الله إلا كنقرة هذا العصفور في البحر... "الحديث[1].

والدين الإسلامي حث على العلم لأنه من عند الله وهو الذي أنزله على البشر، والله أعلم بمصالح عباده. يقول تعالى آمراً نبيه صلى الله عليه وسلم والخطاب عام للبشر: ﴿وَقُل رَّبِّ زِدْنِي عِلْمًا﴾[2] يقول ابن كثير في تفسير هذه الآية: "قال ابن عيينة – رحمه الله – ولم يزل رسول الله صلى الله عليه وسلم في زيادة حتى توفاه الله عز وجل" [3]. ويقول ابن حجر في شرح الآية: "واضح الدلالة في فضل العلم،

(١) البخاري، كتاب العلم ١٢٢/، وهو جزء من حديث طويل يحكي قصة موسى والخضر عليهما السلام .

(٢) طه:١١٤.

(٣) الدمشقي، إسماعيل بن كثير (١٤٠٧هـ). تفسير ابن كثير. بيروت، دار الفكر، مجلد ٣، ص١٦٨.

لأن الله تعالى لم يأمر نبيه صلى الله عليه وسلم بطلب الازدياد من شيء إلا من العلم"[1].

ومما يؤكد على أهمية العلم في الإسلام أن كلمة العلم وردت في القرآن الكريم إحدى وسبعين مرة ، كما ذكرت مشتقات كلمة العلم مثل عليم ويعلمون ويعلم وعلمه في أكثر من ثلاثمائة وخمسين موضعا.

أما الأديان التي حاربت العلم فهي الأديان الكنسية المحرفة؛ لأنها من تحريف البشر، وليست هي تلك التي أرسلها الله لهم مع رسله، ولو كانت هذه الكتب من عند الله لما تناقضت وحاربت العلم لأن المصدر حينئذ يكون واحداً. والدليل على ذلك أنهم حاولوا قتل العالم الفلكي جاليليو عندما قال: إن الأرض تدور، وليس قوله هنا هو السبب في الحكم عليه، ولكن لأنه شق عصا الطاعة على الكنيسة المتنفذة على الحياة. ولذلك احتدم الصراع بين العلمانيين والكنسيين في القرن الماضي، وخرج الصراع بنتيجة أن "ما لله لله، وما لقيصر لقيصر"، أو فصل العلم عن الدين، فيبقى الدين داخل الكنيسة ويتحرر العلم من عصا الكنيسة في المصانع والمزارع ودور التعليم، ولذلك ظهرت فلول الناشئة في الغرب رافضة للدين منحية له عن مناحي الحياة صغيرها وكبيرها، فأضحت حياتهم نتيجة لذلك تظهر وكأنها مزدهرة بالغةً عنان السماء لم يرَ الناس مثلها، ولم يسبق للناس أن رأوا ما رأوا فيها من ازدهار وانبهار بما وصلت إليه في جوانبها الصناعية، لكنها عرجاء خرقاء مهلهلة مدعاة للشفقة والحسرة في جوانبها الإنسانية والاجتماعية.

(١) العسقلاني ، أحمد بن علي، مرجع سابق، ص١٤١.

نظرات العلم

والسؤال الذي يطرح نفسه بعد هذه المقدمة: ما واقع مفهوم الناس عن العلم ؟

للإجابة عن هذا السؤال ، يجب أن يُعلم أن هناك فريقين متناقضين عرَّفا العلم، الفريق الأول: عرَّف العلم أنه العلم الشرعي وما سواه ليس بعلم، وفي ذلك يقول الإمام الشافعي رحمه الله:

كل العلوم سوى القرآن مشغلة
إلا الحديث وعلم الفقه بالدين
العلم ما كان فيه قال حدثنا
وما سوى ذاك وسواس الشياطين

الفريق الثاني: عرَّف العلم بأنه كل ما يخضع للملاحظة والتجريب أو هو الذي يخضع لخطوات البحث العلمي، وهي : الإحساس بالمشكلة وتحديدها، وفرض الفروض، واختبار الفروض، ومن ثَمَّ التوصل إلى حل المشكلة، وما لا يخضع للملاحظة والتجريب فليس بعلم.

ويتمثل التعريف الثاني بآراء جمهور كبير من المربين الغربيين من أمثال عالم التربية الأمريكي كونانت، الذي يقول: "العلم هو مجموعة من التصورات والمفاهيم التي تتصف بصفتين أساسيتين هما الملاحظة والتجريب"، أما كوليت فيعرفه بأنه: "مجموعة لا نهائية من الملاحظات العلمية والتي يمكن أن تخضع للتعديل المستمر في ضوء ما يستجد من ملاحظات، والعلم ليس البناء المعرفي فقط، ولكنه أيضاً يتضمن طريقة الحصول على المعرفة وتغييرها"[(١)]. كما سار على نفس هذا التعريف بعض الكتاب المسلمين ظناً منهم أن هذه النظرة لا ترتبط بمفهوم العلم الشامل.

---

(١) الحصين، عبدالله علي (١٤١٤هـ). تدريس العلوم. الرياض، بيت التربية.

وقياساً على ذلك فإن القرآن والسنة - وهما لا يخضعان للتجريب ولا للملاحظة - ليسا بعلوم نظراً لأنهما لا يمران عبر الطريقة العلمية!.

وهذا التعريف خطير يخرج الوحي من قرآن وحديث والسنة عموماً من العلم؛ إذ هم بذلك يريدون نسف القرآن والعلوم النقلية والمعجزات الإلهية، ويحصرون العلم في العلم الذي اكتشفه الإنسان، واغتر بما أوتي كما اغتر الشيطان بما أوتي من علم وافتخر على بني آدم بذلك وعصى ربه، فجره ذلك إلى الخروج من رحمة الله أبد الآبدين.

والحق أن الطفل الصغير الذي يعلم أساسات أمور دينه ويفهم بعضاً من العلوم الشرعية النقلية أعلم من العالم بالعلوم العقلية فقط؛ لأن الجهل في الأمور الدينية بحد ذاته يعتبر جهلاً كبيراً، ويكفي صاحبه جهالة أنه لا يعلم مصيره بعد الموت!. ألم يقل الله تعالى في حقهم: ﴿ **يَعْلَمُونَ ظَاهِراً مِّنَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَهُمْ عَنِ الْآخِرَةِ هُمْ غَافِلُونَ** ﴾[1] وقال تعالى : ﴿ **إِنْ هُمْ إِلَّا كَالْأَنْعَامِ بَلْ هُمْ أَضَلُّ سَبِيلاً** ﴾[2].

والأرجح عندي أن كلام الشافعي رحمه الله وتعريفه للعلم صحيح في وقته نظراً لأن ما سوى العلوم الشرعية في عصره كانت منحصرة بعلوم الكلام والفلسفة التي لا طائل من ورائها في الغالب، أما العلوم النافعة للبشر والمسيرة لحياتهم فلم تبرز كعلوم إلا في العصور المتأخرة بعدما ازدهرت وتغلغلت في حياة الناس، ولا شك أن الشافعي لو كان حياً ورأى هذه الأنواع من العلوم ومدى ما تقدمه من خدمة جليلة لحياة الناس و"عباداتهم"، لما أطلق هذا الإطلاق، وقد أخطأ من اتهم علماء الإسلام الأوائل برفض العلم الصناعي المفيد للبشرية، لأن هذا العلم لم يكن متعارفاً عليه كعلم في عصرهم، فكان هناك صناعة السلاح والتطبيب ولكنها جميعاً لم تكن

---

(١) الروم: ٧.

(٢) الفرقان: ٤٤.

معروفة كعلوم بقدر ما كان يطلق عليها صناعات، فالعلوم في عصرهم نوعان: الأول الوحيان، والثاني علوم الكلام والفلسفة، فإذا قالوا إن ماعدا الوحيين مرفوض فهم إذن يقصدون علوم الكلام والفلسفة والتي مازال علماء الإسلام حتى وقتنا الحاضر يرفضونها ويرون أن لا طائل من ورائها. ويؤكد هذا أن علماء الإسلام المعاصرين - وهم على نهج أسلافهم - يؤيدون تعلم العلوم العصرية الصناعية والتقنية ويحثون الناشئة عليها تحقيقاً لقوله تعالى: ﴿ **وَأَعِدُّوا لَهُم مَّا اسْتَطَعْتُم مِّن قُوَّةٍ وَمِن رِّبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهِبُونَ بِهِ عَدُوَّ اللَّهِ وَعَدُوَّكُمْ...** ﴾[1]، ولا شك أن العلم هو القوة في هذا العصر، فيكون الأمر بالعلم أمراً إلهياً واجباً على الأمة وليس أمراً تطوعياً.

وبالمقابل نجد أن كونانت والغربيين بالجملة لا يؤمنون بالله رباً ولا بالإسلام ديناً، ولا بمحمدٍ -صلى الله عليه وسلم -رسولاً نبياً، ولذلك لا يقرون بما ينطوي تحت هذه العقيدة.

وعلى وجه العموم فإن ما وافق القرآن والسنة من العلوم العقلية فهو صحيح، وما عارضهما فهو باطل مردود على صاحبه.

والخلاصة أن العلم هو عبارة عن جميع العلوم النقلية التي وصلت إلى البشر، إضافةً إلى ما ثبت من العلوم البشرية العقلية.

أما العلماء المذكورون في القرآن في قوله تعالى: ﴿ **إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ** ﴾[2] فالمقصود بهم علماء الشريعة فحسب، كما أن العلم المذكور في قوله صلى الله عليه وسلم: "إذا مات الإنسان انقطع عمله إلا من ثلاث: ولد صالح يدعو له، أو صدقة جارية، أو علم ينتفع به"[3] فهو العلم الشرعي فقط، والدليل على ذلك

(١) الأنفال: ٦٠.

(٢) فاطر: ٢٨.

(٣) رواه مسلم (١٦٣١).

قول النبي صلى الله عليه وسلم: "من يرد الله به خيراً يفقهه في الدين"[1]. أما العلوم الأخرى (الدنيوية) فإن أجرها للمؤمن فحسب، ومرهون بنيته، فإن كانت نيته لرفعة الأمة وعزها فإنه مأجور على ذلك، أما إن كانت نيته لرفعة دنيوية وحظ يصيبه منها فعلمه إلى ما نوى. ولذلك فإن العلم إذا أطلق قصد به علم الشريعة أما العلوم الأخرى فيجب أن تقيد، فيقال: علم الفيزياء، وعلم الفلك، وعلم الطب، وعلوم الحاسوب ، وكذلك اينشتاين عالم في الفيزياء وجون ديوي عالم في التربية وابن سيناء عالم في الطب، أما ابن عباس - رضي الله عنه - وأحمد بن حنبل وابن تيمية - رحمهما الله - فعلماء. وتفاصيل ذلك مبثوثة في كتب الفقهاء والمفسرين، أما موضوع هذا الكتاب فهو النوع الثاني من العلم، أقصد العلم العقلي أو المادي وسنتناوله بشيء من التفصيل فيما بقي من هذا الفصل.

---

(١) رواه البخاري (٧١).

البناء المعرفي للعلم المادي

العلم المادي شقان أساسيان هما: المادة، وطرق البحث والاستقصاء، ودون معرفة بناء العلم وتركيبه فإن معناه يغدو قاصراً. فالعلم في حقيقته بناء هرمي متشابك مترابط يتسم بعلاقات قوية بين أجزائه وأطرافه. والبناء الهرمي له مستويات خمسة رئيسة هي: الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ (القواعد)، والقوانين، والنظريات.

وسوف نتحدث بشيء من التفصيل عن هذه المستويات:

أولاً: الحقائق

وهي بحق وحدة البناء المعرفي للعلم المادي ، وهي أكثر أجزاء هذا العلم وجوداً وظهوراً وهي البنية التحتية له، ويقصد بها تلك الظواهر التي يمكن رصدها مباشرة أو عن طريق الكشف، وهي الجزئية الصغرى من العلم العقلي التي لا تتضمن التعميم، ولكن يمكن تعميمها لتصبح بعد ذلك بناءً أعلى من الحقيقة كمفهوم أو مبدأ. والحقائق تنقسم قسمين رئيسين:

١- حقائق ثابتة: وهي ما تسمى بالقطعيات، أو تلك المعلومات التي وصلت إلينا بخبر صريح من الكتاب أو السنة كشروق الشمس وغروبها، وأثر الرياح على السحاب، وأثر الماء على النبات؛ ورغم أنها علوم مادية إلا أنها أُثبتت بالنصوص الشرعية، ولذلك فهي غير قابلة للجدل، وغير ممكنة التغيير وثبوتها ثبوتاً أبدياً قطعياً، وقد يقال: إن الشمس لا تشرق ولا تغرب لأننا لو ركبنا طائرة سريعة أو مركبة فضائية سابقة للصوت مدة أربع وعشرين ساعة فإن الشمس لا تغرب عنا فكيف يقال إن الشمس تشرق وتغرب كل يوم؟ و لا يوجد رد مباشر لهذا الادعاء، إلا أن الأمر كما ذكر آنفاً يعول على خلل في الفهم البشري، وفي هذه الحالة يقال إن الشمس تشرق وتغرب كل يوم والله أعلم بكيفية ذلك إذ إن الإنسان لم يستطع بعد أن يحيط بهذه الكيفية علماً، ولربما أتى يوم يتم فيه التحقق من هذه الحقيقة الثابتة.

والحقيقة أن العلم يرينا يوماً بعد يوم ثبوت الحقائق النقلية وكتب الإعجاز العلمي مليئة بنماذج أُخبر عنها بأحد الوحيين منذ أمد عند نزولهما، ولم يتم التحقق منها إلا في عصر الازدهار الصناعي المعاصر؛ فلقد ثبتت فوائد العسل و أنه "شفاء" للناس من جميع الأمراض، والحبة السوداء وعلاجها للأمراض، وأطوار الجنين المذكورة في القرآن، وأن الخمر داء وليس بدواء، والناصية وعلاقتها بالكذب. ولقد كان بعض الناس على مر العصور يشكُّون في بعض هذه الحقائق الثابتة، ولكن لا يلبثون أن يتأكدوا بالتجارب العلمية وطرق التحقق العلمي العقلي من صحة هذه الحقائق، ولم يحدث – ولن يحدث – أن وقع عدم ثبوت حقيقة أُخبر عنها سلفاً بأحد الوحيين.

٢- حقائق ثابتة نسبيا: وهي ما تسمى بالظنيات، وهذا النوع يتسم بالثبوت النسبي في حدود ما هو متاح من وسائل الملاحظة والقياس، وتبعاً لمحدودية العقل البشري، وقد تتغير أو تُخطَّأ هذه الحقائق بمرور الزمن. ويدخل في ذلك كل ما اكتشفه الإنسان من حقائق، فالإنسان عموماً مظنة النقص والخطأ، وقد يُظن أن معلومة ما حقيقة غير متغيرة، فما يلبث العلم أن يكتشف بطلانها، وما نظرية نيوتن ومن بعدها النظرية النسبية عنا ببعيد، ولقد كان اعتقاد الناس أن الأرض مسطحة ثم ما لبث أن ثبت لهم أنها كروية، وكانت قوانين نيوتن تهيمن على علم الميكانيكا قبل النظرية الضوئية للمادة، وقبل نسبية اينشتاين التي محت ما سبقها. وبالجملة، فقد يظن الباحث أن هذه هي الحقيقة المطلقة ولكن عندما تتطور الأجهزة البحثية والأدوات المخبرية يتضح له خطأ ما كان بالأمس، وسجلات الحقائق الفلكية مليئة بمثل هذا النوع من الحقائق المتغيرة استناداً إلى ما يملكه الإنسان من مجاهر وتلسكوبات.

ومن أمثلة هذا القسم من الحقائق والتي تناسب مناهج التعليم العام ما يأتي:

- يتمدد النحاس بالحرارة.

- يضخ القلب الدم لسائر أجزاء الجسم.
- الزهرة أقرب الأجرام السماوية إلى الأرض.
- للضوء طاقة.
- تحافظ المواد الجامدة على حجمها.
- يحتاج الاحتراق للأكسجين.
- تؤثر التغيرات الحيوية في المظهر الخارجي للكائنات الحية.

ثانياً: المفاهيم

ولها تعريفات متعددة، فمنها أنها: صياغة مجردة للخطوط المشتركة بين مجموعة من الحقائق، ومنها أنها: علاقة منطقية بين معلومات ذات صلة بعضها ببعض، وتتفق معظم التعريفات للمفهوم على أنه يجمع خطوطاً مشتركة بين العديد من الحقائق. والمفهوم عبارة عن مصطلح وتعريف للمصطلح. ففي مفهوم الخلية مثلا: الخلية هي المصطلح ويعرف هذا المصطلح بأن الخلية وحدة التركيب والبناء في الكائن الحي.

ومن أمثلة المفاهيم التي تناسب مناهج التعليم العام ما يأتي:

- المادة: هي كل ما له حيز ويشغل جزءاً من الفراغ (فالعنصر المشترك هنا هو الوزن وشغل حيز من الفراغ).
- الخضراوات، النيازك، العنصر، الصوت، الجهاز الهضمي، المجال الكهربائي، الجزيء.

ويهتم الكثير من المتخصصين في التربية العلمية بتعلم المفاهيم لأنها تستطيع إعطاء معنى للتعلم بعكس الحقائق التي لا تتعدى إعطاء المتعلم معلومات أساسية حول المادة العلمية، ولذلك يرتبط تعلم المفاهيم بالتعلم ذي المعنى. وسوف نقدم في الفصل الخامس بسطاً لتعلم المفاهيم العلمية.

ثالثاً: المبادئ أو التعميمات أو القواعد

المبدأ أو التعميم أو القاعدة شيء واحد، وهو عبارة عن جمع أكثر من مفهوم أو أكثر من حقيقة مترابطة في مبدأ واحد، أو هو الجمع بين أكثر من موقف علمي في عبارة عامة واحدة تفيد التعميم والشمول. فمثلاً: تتمدد المعادن بالحرارة جمع للحقيقتين: يتمدد النحاس بالحرارة، ويتمدد الحديد بالحرارة. و يمكن أن نعمم و نقول: جميع المعادن تتمدد بالحرارة، وهذا" تعميم". ومن أمثلة التعميمات العلمية المناسبة لمناهج العلوم في التعليم العام ما يأتي:

- تتحول الطاقة من صورة لأخرى.
- جميع الكائنات الحية تنمو.
- جميع الأجرام السماوية تدور.
- ينتقل الضوء في الأجسام المادية الشفافة كما ينتقل في الفراغ.
- كي تتحرك الأجسام لا بد لها من قوة تدفعها.

وتعلم المبادئ العلمية هدف رئيس من أهداف تدريس العلوم؛ إذ المبدأ أشمل من المفهوم، ويتوقع أن تتوسع مدارك المتعلم عن إدراكه بعض المبادئ العلمية؛ إذ لا يمكن التوصل إلى المبادئ العلمية قبل إدراك بعض الحقائق والمفاهيم العلمية.

وتصاغ المبادئ والتعميمات عادة بطريقة وصفية، ولكن إذا تمت صياغتها بطريقة كمية فإنها تسمى عندئذ قاعدة مثل: قاعدة أرخميدس التي تنص على أنه: "إذا غمر جسم في سائل فإنه يلاقي دفعاً من أسفل إلى أعلى يساوي وزن السائل المزاح". وتعد القواعد العلمية أعلى درجة من المبادئ العلمية نظراً لما تحمله من تحديد دقيق لطبيعة العلاقة بين أجزاء القاعدة كالعلاقة بين الجسم المغمور والسائل المزاح.

رابعاً: القوانين

ويتشابه القانون بدرجة كبيرة مع المبدأ والقاعدة إلا أنه مصاغ بصياغة رياضية،

مثل: الكثافة = الكتلة/الحجم، و زاوية السقوط = زاوية الانعكاس. وتحمل القوانين درجة عالية من التجريد إلا أنها لا تبلغ تجريد النظرية.

خامساً: النظريات

وهي تفسير مجرد للظواهر العلمية وإعطاء حل مقترح لها مثل نظرية الحركة في الغازات، والنظرية الموجية، والنظرية الجزيئية للمادة، والنظرية النسبية. وتسهم النظرية في ربط الظواهر العلمية والتنبؤ ببعض النتائج المستقبلية، وعادة ما تحتاج النظرية إلى بعض التجارب ليتم إثباتها والتحقق منها، فهي سابقة للتجربة وتميل إلى صياغة نظرية تخيلية افتراضية، ومع أنها أكثر بنى العلم شمولاً وتعميماً إلا أنها أقلها ثبوتاً وصدقاً، فكثيراً ما ترفض نظريات علمية أو تعدل وتحور بعد القيام ببعض التجارب العملية.

ومن الملاحظ أن الكثير من معلمي العلوم يصرون على تحفيظ المتعلمين النظريات والقواعد والقوانين العلمية، وهذا العمل يجانبه الصواب، لأن حفظ النظريات والقوانين لا يساعد كثيراً على فهمها، ولذلك يجب الاهتمام بشرح القوانين والقواعد والنظريات وتسهيل إدراكها علمياً، تيسيراً لإفهام المتعلم.

ولا يحسن أن يبدأ تدريس العلوم بالأشياء المجردة كالنظرية أو القانون، بل يُبدأ بالمحسوسات كالحقائق ثم المفاهيم، وإن كان هناك من يرى تدريس المفاهيم العلمية قبل الحقائق سعياً وراء إعطاء معنى للتعلم قبل التوسع فيه، ويتشابه هذا الجدل مع البدء بتدريس الكلمة قبل الجملة أو الجملة قبل الكلمة وهذا ليس مجاله هنا.

ومن نافلة القول الحديث عن الارتباط الكبير بين ما يراد تعليمه للمتعلم من بنىً معرفية وبين ما يحمله المتعلم من خلفية علمية سابقة وهي ما تسمى بخبرات المتعلمين السابقة، وهي ما سيرد التفصيل فيه عند الحديث عن التدريس والتخطيط للتدريس في الفصل القادم.

الفصل الثاني

التدريس

مقدمة

شرّف الله الرسل بتبليغ الناس وإرشادهم إلى الخير، وتلك مزية خص الله بها الأصفياء من خلقه فشرفوا بها وشرفت بهم. فكان مهمتهم الأساس التدريس والتعليم، وورثها من بعدهم أتباعهم من صُلاَّح الناس. ولذلك فلا يستغرب إن تحدث المربون عن أهمية التدريس والمدرسين في المجتمع، بل إن ما يكتب عنه وعنهم أضعف من مكانته و أقل من قدرهم.

و المعلمون ينظرون إلى التدريس بنظرات شتى، وهم ينقسمون حسب هذه النظرات إلى الفرق الآتية[1]:

الفريق الأول

هذا الفريق ينظر إلى التدريس على أنه قضاء وقدر، فقدّر له أن يكون معلماً فحكم عليه بالتدريس، وبما أنه لا يحب التدريس ولا يحب التعامل مع المتعلمين والجماعات فهو مبتلى بهذا التدريس، و إذا سئل عن سبب عمله في التدريس أجاب بأنه لا يحب التدريس ولكن ظروفه حتمت عليه البقاء في مدينته التي لا يتوفر بها إلا التدريس، أو أنه لم يجد قبولاً إلا في كلية إعداد المعلمين أو غير ذلك من الأسباب التي تدل على أنه لم يرغب في التدريس وهذا الفريق يتعامل مع التدريس تعامله مع المصائب والبلوى.

الفريق الثاني

و هذا الفريق راغبٌ في التدريس رغبةً في المادة والمزايا المالية للتدريس فحسب، أي إنه حصر همه في الأمور الدنيوية مغفلاً أي نية صالحة أو رغبة

(١) انظر: الدويش، محمد بن عبدالله (١٤١٦هـ). المدرس ومهارات التوجيه. الرياض، دارالوطن للنشر.ص١٢-١٥.

شريفة للتعليم والإصلاح والتربية. ويظهر حرص مثل هذا النوع من المعلمين على آخر الشهر موعد المرتب، لأنه همه ومبتغاه.

الفريق الثالث

أما هذا الفريق فمتبلد الحس، إذا حدثته عن التدريس وعن المتعلمين وتربيتهم وعن فنون التدريس تشعر أنك في وادٍ وهو في وادٍ آخر إذ إن كل ما تتحدث عنه ليس في قاموسه وإنما الذي في قاموسه أن يخرج في الصباح ويعود بعد الظهر لعملٍ حتمي وروتين متكرر يجب عليه أن يقوم به كل يوم عدا الإجازات. وهذا الفريق هم أتعس القوم لأنهم لم يحسنوا دنياهم ولم يعدوا لأخراهم ولا يعد التدريس عنده سوى عادة فحسب.

الفريق الرابع

هذا الفريق ليس زاهداً في المال ولكن المال عنده وسيله للعيش المريح، فهو يحتاج للعمل والكسب ويحتاج إلى مرتب التدريس ولكن هذه الحاجة ليست الغاية لديه، فغايته السامية وهمه المزمن تربية النشء وإعداد الأجيال وتحمل المسؤولية والنصح لأبناء المسلمين، والتدريس وسيلته في ذلك. وهذا الأنموذج على قلته هو الأنموذج المرغوب الذي يعتمد عليه بعد الله لتحمل مهام التدريس وأعبائه، وهو النمط الذي يسرنا أن يقف أمام أبنائنا معلماً ومربياً.

ولذلك يتبادر إلى الذهن سؤال قد يبدو محيراً أو يُختلف في إجابته، وهو: ما التدريس؟ مهنة هو أم وظيفة؟ أو يمتهن التدريس كما تمتهن الهندسة والطب، أم هو وظيفة كسائر الوظائف؟

معنى التدريس

يدور جدلٌ بيّنٌ بينَ المربين في مفاهيم كلٍ من: التعليم والتربية والتدريس، ولكننا نرى أنها مفاهيم مترابطة متداخلة، فإذا اجتمعت افترقت، وإذا افترقت اجتمعت، بمعنى أنه إن ذكر أحدها أغنى عن الآخر، أما إذا ذكرت مجتمعة صار لكل منها معنىً خاص به، فالتعليم: يعني المنظومة العامة للعملية التعليمية، والتربية تعني الجانب السلوكي منها، بينما ينحصر مفهوم التدريس في الجانب التنفيذي من تلك العملية. فالتدريس نقل المعرفة ، أما التربية فهي نقل المعرفة بالإضافة إلى تعديل سلوك المتعلم. والتدريس والتعليم مهنة شريفة كلّف الله بها الرسل وهم أشرف الخلق، فهم يعلمون ويربون، وهذا هو الفرق بين التدريس في ميزان الإسلام والتدريس في المفهوم الحديث.

ويرى بعضهم أن فن التدريس موهبة تورث كما يورث الطول ولون الشعر والطلاقة الكلامية، فيرث الإنسان القدرة على التدريس والتوجيه وإدارة الفصل، بينما يرى فريق آخر أن التدريس يكتسب من خلال التعليم والممارسة والتدريب.

والحقيقة أن التدريس في الأساس علم وفن مكتسب من خلال الخبرة والتدريب والممارسة، إلا أن هناك بعض الاستعدادات الفطرية التي يجب أن تكون متوافرة لكل من يمتهن التدريس، كما أن قيادة الطائرة والغوص في البحار استعداد فطري يعقبه تدريب وممارسة[١]. ولذلك لا بد من توافر العديد من الصفات "الفطرية" في المعلم قبل أن يبدأ في ممارسة التدريب، وإلا أصبح التدريب عبثاً.

وعملية التدريس عبارة عن سلسلة من الأفعال أو التوجيهات التي غالباً ما يديرها المعلم وحده أو يديرها المعلم بمشاركة بعض المتعلمين أو كلهم بهدف تحقيق التعليم للمتعلمين، ويمكن تلخيص أهداف التدريس بما يأتي[٢]:

---

(١) يحيى، عايل أحمد، والمنوفي، عيد جابر (١٤١٦ هـ). المدخل إلى التدريس الفعال. الرياض، دار الصولتية للتربية.
(٢) يحيى، عايل أحمد، والمنوفي، عيد جابر . المرجع السابق، ص٩.

- إيجاد الطرق المناسبة لمساعدة المتعلمين على التعلم والنمو المعرفي والوجداني والمهاري.
- تصميم الخبرات التعليمية اللازمة لإتمام عملية التعلم.
- تهيئة الأسلوب الذي يناسب عمر المتعلم وخبرته لتتم عملية التعلم.

ولقد تطور مفهوم التدريس تبعاً للتطور الحادث في المعرفة وازديادها، فكان التدريس يقتصر على ما يقوله المعلم وما يستوعبه المتعلم منه، أما النظرة الأشمل فهي تلك التي تركز على خبرات المتعلم ونموه الشامل بهدف إعداده للحياة المعاصرة التي تغص بالمشكلات اليومية وتفيض بأنواع المعارف والعلوم. ولذلك يتجه الكثير من سياسات التعليم إلى طرق التعلم الذاتي، إذ إن المدارس والتدريس بوضعهما التقليدي عاجزان عن مواكبة الانفجار المهول من المعرفة والمعلومات، فالحل إذن تعليم المتعلم كيف يتعلم بدلاً من تعليمه كل ما يراد تعليمه إياه عملاً بالمثل الشائع "علمني مرة واحدة كيف أصطاد سمكة واحدة ولا تعطني كل يوم سمكة".

وبالرغم من تطور مفهوم التدريس من مجرد المحاضرة والإلقاء إلى مفاهيم أوسع تشمل خبرات المتعلم ووسائل نموه الشامل، إلا أن الواقع يدل على أن المفهوم الضيق للتدريس لا يزال يهيمن على سلوك الكثير من المربين والمعلمين وأفكارهم إذ يظهر هذا بتحجيم التدريس على المعلم وما يقدمه من معلومات، وتوسعا على ما يستوعبه المتعلم من المعلم.

و إن كان هناك حاجة في السابق لتغيير مفهوم التدريس ، فإن الوقت الحاضر أشد حاجة لتغيير هذه النظرة القاصرة والفكرة المحجمة إلى آفاق أوسع تتناسب مع طبيعة الحياة المعاصرة وتستجيب إلى ما تبثه المطابع ودور النشر والقنوات العلمية وشبكات المعلومات العالمية من مئات الآلاف من الكتب والبحوث اليومية ومع طبيعة هذا العصر المعلوماتي الذي سيطرت فيه المعلومات على الكثير من مناحي الحياة وأصبح من المحال للعلماء بله المعلمين الإحاطة بمعشار العلوم اليومية أو أقل.

إن الوقت قد آن لتحويل الأفكار النظرية عن التدريس ونقد الحفظ والاستظهار وتمجيد أساليب التدريس الفردية إلى واقع داخل الحياة المدرسية، يتآزر فيها المتعلم مع المعلم بغية إكساب المتعلم أكبر قدر ممكن من الخبرات والمعلومات، وإلى تربية حقيقية تبعث السلوك السوي في قلوب الناشئة، وتكسبهم الخبرات اللازمة للحياة المعاصرة.

من الهدي النبوي في التدريس

لا شك في أن أشرف وأفضل معلم هو النبي صلى الله عليه وسلم وهو القدوة الحقيقية في التعليم والتوجيه، ولذلك وجب أن يطرق باب التدريس من منهجه وهديه صلى الله عليه وسلم ليكون نبراساً يُهتدى به، كيف لا، وقد قال عنه الله سبحانه وتعالى: ﴿ **هُوَ الَّذِي بَعَثَ فِي الأُمِّيِّينَ رَسُولاً مِّنْهُمْ يَتْلُو عَلَيْهِمْ آيَاتِهِ وَيُزَكِّيهِمْ وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَإِن كَانُوا مِن قَبْلُ لَفِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ** ﴾[1]، ويقول تعالى: ﴿ **كَمَا أَرْسَلْنَا فِيكُمْ رَسُولاً مِّنكُمْ يَتْلُو عَلَيْكُمْ آيَاتِنَا وَيُزَكِّيكُمْ وَيُعَلِّمُكُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَيُعَلِّمُكُم مَّا لَمْ تَكُونُوا تَعْلَمُونَ** ﴾[2]، ويقول عن نفسه صلى الله عليه وسلم: "**إن الله لم يبعثني معنتاً ولا متعنتاً، ولكن بعثني معلماً ميسرا**"[3]، و قال عنه الصحابي معاوية بن الحكم السلمي رضي الله عنه "فبأبي هو وأمي رسول الله صلى الله عليه وسلم، ما رأيت معلماً قبله ولا بعده أحسن تعليماً منه"[4]. وعن أبي هريرة رضي الله عنه قال: قام أعرابي فبال في المسجد، فتناوله الناس فقال لهم النبي صلى الله عليه وسلم : "**دعوه ... فإنما بعثتم ميسرين ولم تبعثوا معسرين**"[5].

---

(١) الجمعة:٢.

(٢) البقرة: ١٥١.

(٣) رواه مسلم (١٤٧٨).

(٤) رواه مسلم (٥٣٧).

(٥) رواه البخاري (٢٢٠) ومسلم (٢٨٥).

ويتميز المنهج النبوي في التعليم والتدريس بأنه منزه عن الخطأ والزلل، قال تعالى: ﴿ وَمَا يَنطِقُ عَنِ الْهَوَىٰ ﴾[1]، وبأنه تدريس مستمر لا يحكمه مبنى أو مدرسة، ففي كل حركة من حركاته صلى الله عليه وسلم تعليم وتوجيه، يقول تعالى: ﴿ لَقَدْ كَانَ لَكُمْ فِي رَسُولِ اللَّهِ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ لِّمَن كَانَ يَرْجُو اللَّهَ وَالْيَوْمَ الْآخِرَ وَذَكَرَ اللَّهَ كَثِيرًا ﴾[2]. ولذلك اعتبرت أقواله وأفعاله سنة يقتدى بها، بل حتى سكوته عن شيء وعدم اعتراضه عليه يعتبر حجة في حله ونوع من التعليم وهو ما يسمى "التقرير". والنبي صلى الله عليه وسلم لا يفصل بين التعليم والتربية. بل يعلم ويزكي (يربي) في آن واحد.

وحينما توفي صلى الله عليه وسلم خلفه صحابته من بعده وظهر جلياً آثار تربيته لهم، إذ استطاع هؤلاء الصحابة سيادة الدنيا شرقاً وغرباً في سنوات معدودة. فهذا أبو بكر وهو من أرحم الناس وأشدهم عطفا وشفقة، وهو الذي يقول عنه صلى الله عليه وسلم: "**أرحم أمتي بأمتي أبو بكر**... الحديث"[3]، يخرج أمة وحده حينما ولي أمر هذه الأمة ضد المرتدين، ويصر على قتالهم بالرغم من مخالفة الكثير من أشداء الصحابة له فيتحول الضعف إلى قوة والشفقة والرحمة إلى عزيمة ليقول على رؤوس الأشهاد: "والله لأقاتلن من فرق بين الصلاة والزكاة"[4]، فينصر الله الدين بعزيمته ورباطة جأشه. وهذا عمر رضي الله عنه الذي يقول عن نفسه إنه كان يعبد تمرة قبل الإسلام فإذا جاع أكلها!، نجد أنه يتحول إلى إمام عبقري، يسجل عبقرية في وصف قلّما يسجل التاريخ مثلها، بسبب مرورها بمدرسة النبوة سنوات معدودات، فننظر إلى عمر قبل الإسلام وعمر بعد الإسلام ونحكم على

(١) النجم:٣.
(٢) الأحزاب: ٢١.
(٣) رواه ابن ماجه (١٥٤).
(٤) رواه مسلم (٢٠).

التدريس والتربية؛ كم مرة نهره النبي صلى الله عليه وسلم، وكم مرة نهاه وكبح جماحه، وكم مرة أرشده ووجهه، وكم مرة درّسه إلى أن تخرج بهذه العقلية الفذة. إنه التعليم الحقيقي و إنها التربية الناجعة.

ومن هديه صلى الله عليه وسلم أنه كان يحفز الناس على العلم أو بالمصطلح الحديث يُوجِد الدافعية للتعلم، قال صلى الله عليه وسلم: **"من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله له به طريقاً إلى الجنة، و إن الملائكة لتضع أجنحتها رضا لطالب العلم، و إن العالم ليستغفر له من في السماوات، ومن في الأرض، والحيتان في جوف الماء، وإن فضل العالم على العابد كفضل القمر ليلة البدر على سائر الكواكب، وإن الأنبياء لم يورثوا ديناراً ولا درهماً، وإنما ورّثوا العلم فمن أخذه أخذ بحظ وافر"**[1].

وكان صلى الله عليه وسلم يعوّد أصحابه على المناقشة والحوار وإبداء الرأي والملاحظة من المتعلم على ما يسمعه من المعلم (النبي صلى الله عليه وسلم)، ولم يكن يوبخ أو ينهر من يراجعه أو يناقشه في قضية غامضة أو أمر غير مفهوم[2]، فها هو صلى الله عليه وسلم يقول: **"من حوسب عذب" فتراجعه عائشة رضي الله عنها بقولها: أوليس يقول الله تعالى: "فسوف يحاسب حساباً يسيرا" قالت فقال: "إنما ذلك العرض، ولكن من نوقش الحساب يهلك"**[3].

والناظر إلى واقع الكثير من المعلمين في المدارس يجد القليل منهم من يشجع طلابه على المراجعة والمناقشة وإعطاء الرأي، بل إن الكثير يغضب عند مراجعة الطالب له، ويعتبر هذا نوعاً من الامتهان له ولعلمه ويجبر المتعلمين على الأخذ برأيه وتسميع وترديد ما يقول لهم دون تفكير في المراجعة أو المناقشة. وهذا الأسلوب في

(١) رواه أبو داود (٣٦٤١) (٣٦٤٢) والترمذي (٢٦٨٣)(٢٦٨٤) وأحمد (٢٥٢) وابن ماجة والدارمي وابن حبان.

(٢) الدويش، محمد بن عبدالله (١٤١٦ هـ). المدرس ومهارات التوجيه. الرياض، دار الوطن.

(٣) رواه البخاري (١٠٣) ومسلم (٢٨٧٦).

التدريس يخرج أجيالاً من المتعلمين لا تحسن التفكير الجيد، عاجزة عن الإبداع، تنتظر من مجتمعها أن يمهد لها طريق الحياة ويرسم لها سبل العيش.

وكان صلى الله عليه وسلم يوازن بين التعليم الفردي والجماعي، فكثيراً ما علّم الصحابة رضي الله عنهم وهم مجتمعون، كما أنه صلى الله عليه وسلم علّم بعض الصحابة منفردين، فقد علّم ابن مسعود كيفية التشهد، وعلّم معاذ بن جبل حينما كان رديفه فقال: "يا معاذ، أتدري ما حق الله على العباد وحق العباد على الله"[١]، وقال لابن عباس: "يا غلام إني أعلمك كلمات"[٢].

وكان صلى الله عليه وسلم أنموذجاً في التشويق ولفت الانتباه وحفز السامع للتفكير والمشاركة العلمية، فكان يقول أحيانا: "**أتدرون ما الغيبة؟**"[٣]، "**أتدرون من المفلس؟**"[٤] "**إن من الشجر شجرةً لا يسقط ورقها وإنها مثلُ المسلم حدثوني ما هي؟**"[٥] [٦]. وهذا النوع من الحوار وإعطاء الفرصة للمتعلم هو ما ينادي به أرباب التربية والتعليم المعاصرين إذ فيه فتح آفاقٍ للمتعلم، وتعويده على التفكير، بل إن علماء النفس قد وجدوا في هذه الطريقة أنموذجاً لتعليم التفكير وتنمية القدرات الإبداعية للمتعلم.

وكان صلى الله عليه وسلم يعرف قدرات أصحابه (تلاميذه) رضي الله عنهم إذ كان يوزع القدرات الحربية والمهام الدعوية عليهم ويسند الولايات على الأنسب منهم حسب قدراتهم. يقول صلى الله عليه وسلم في الحديث: " **أرحم أمتي بأمتي أبو بكر،**

(١) رواه البخاري (٧٣٧٣) ومسلم (٣٤٧).

(٢) رواه الترمذي (٢٦٣٥).

(٣) رواه أبو داوود (٤٨٧٤)

(٤) رواه مسلم (٢٥٨١) والترمذي (٢٤١٨).

(٥) رواه البخاري (٦٢).

(٦) انظر: الدويش، محمد بن عبدالله، مرجع سابق، ص٣٨.

و أشدهم في أمر الله عمر، و أصدقهم حياء عثمان، وأقرأهم لكتاب الله أبيٍّ بن كعب، وأفرضهم زيد بن ثابت، وأعلمهم بالحلال والحرام معاذ بن جبل، ولكل أمة أمين، وأمين هذه الأمة أبو عبيدة عامر بن الجراح"[١]. ويقول لأبي ذر رضي الله عنه "**إنك رجل ضعيف**.. الحديث"[٢]. وهذا دليل واضح على حرصه صلى الله عليه وسلم على معرفة أصحابه، لأن معرفة المعلم لتلاميذه مدعاة لقدرته على تعليمهم وتوجيههم، ولذلك ينادي أرباب التربية المعاصرة إلى معرفة القدرات والاستعدادات لدى المتعلمين، فما بال الكثير من المعلمين اليوم يعرضون عن معرفة تلاميذهم وقدراتهم، بل إن بعضهم لا يعرف أسماء الكثير من تلاميذه بله الفوارق بينهم. ومعرفة المعلم لتلاميذه ضرورة ملحة وشرط أساس لنجاح التدريس، فكيف نأمل محبة التلميذ لأستاذ لا يعرف اسمه؟!.

وكان صلى الله عليه وسلم يعتني عناية صادقة بتعليم المرأة، وكُتب الحديث والسير تكشف لنا آثاراً جمة في هذا الموضوع، فقد روي عنه صلى الله عليه وسلم أنه اتجه إلى النساء في خطبة العيد وخطب فيهن ووعظهن وأمرهن بالصدقة[٣]. وعن أبي سعيد الخدري رضي الله عنه أن النساء قلن لرسول الله صلى الله عليه وسلم: غلبنا عليك الرجال، فاجعل لنا يوماً من نفسك. فواعدهن يوماً فلقينه فيه فوعظهن وأمرهن، فكان مما قال: "ما منكن من امرأة تقدم ثلاثة من ولدها إلا كان لها حجاباً من النار" فقالت امرأة: واثنين فقال "واثنين"[٤]. والمرأة في المجتمع المسلم المعاصر تناط بها مهام جسيمة لا تقدر على حملها دون أن يكون لها رعاية خاصة من التعليم والتربية[٥]، كيف لا

والأم مدرسة إذا أعددتها أعددت شعباً طيب الأعراق.

(١) رواه ابن ماجه وسبق تخريجه.

(٢) رواه مسلم (١٤٥٧، ١٤٥٨).

(٣) رواه البخاري (٩٨).

(٤) رواه البخاري (١٠١) ومسلم (٢٦٣٣).

(٥) الدويش، محمد بن عبدالله، مرجع سابق، ص٣٧.

نماذج تدريسية معاصرة

بتطور مفهوم التدريس ودوره في العملية التعليمية ظهرت نماذج كثيرة للتدريس. وقد تأثرت هذه النماذج بطبيعة العصر الحديث، عصر الصناعة والتقنية، وهيمنت النظرية التربوية الصناعية على مناهج التعليم ودور التدريس، فكان نتاج ذلك ظهور العديد من نماذج التدريس التي تحاول ضبط عملية التدريس وربط مدخلاتها بمخرجاتها تماماً كربط مدخلات التصنيع بمخرجاته.

وتبعاً لهذا المنظور فالتدريس عملية منظمة ومدروسة وليست عشوائية، وهناك بعض النماذج التي تشرح التدريس في الحصة وهذه النماذج تركز على ثلاثة أشياء:

- مدخلات التدريس وهي ما يقوم بها التدريس.
- عمليات التدريس أو إجراءات التدريس.
- مخرجات التدريس وهي نواتجه.

ويمكن تمثيل الأنموذج العام للتدريس في المنظور المعاصر بالشكل المبسط الآتي:

شكل ٢-١: أنموذج مبسط للتدريس



وفيما يأتي شرح مفصل لكل من هذه الركائز:

أولاً: مدخلات التدريس

وتتضمن المدخلات الآتية:

١- **التلميذ:** خصائصه النفسية والاجتماعية وقدراته واستعداداته واتجاهاته نحو التعليم، وكل ما يتعلق بالمتعلم يعتبر من مدخلات التدريس، فهو المدخل الرئيس في عملية التدريس، وبتغيره ونموه يقاس نجاح التدريس أو فشله.

٢- **المعلم:** خصائصه، ويتضمن ذلك خصائص المعلم وقدراته ومهاراته المهنية، وطرق إعداده قبل الخدمة وأثناءها. وهذا يوضح دور كلية إعداد المعلمين وبرامجها الإعدادية في التدريس. كما أن الخصائص الفطرية للمعلم كالذكاء والخصائص الجسمية تؤثر كثيراً على التدريس.

٣- **الأهداف:** ويقصد بها هنا الأهداف العامة للتعليم.

٤- **البرامج المدرسية:** وهي جميع ما تقدمه المدرسة لتلاميذها من مباني وخدمات وأجهزة بهدف تعليمهم.

٥- **الوسائل والأدوات التعليمية:** كالتليفزيون التعليمي، والمعامل، وغرف العرض وما يتعلق بها من أجهزة وأدوات.

٦- **أساليب التقويم:** ووضعت مع المدخلات نظراً لأن التدريس يتأثر بأسلوب التقويم المستخدم في الفصل، فالمدرس الذي لا يستخدم الأساليب المتنوعة في التقويم يختلف في تدريسه عن الآخر الذي ينوع من أساليب التقويم بطريقة تتفق مع قياس النمو الشامل للمتعلم.

والمدخلات هي أهم أجزاء التدريس لأن حسن المدخل مظنة حسن المخرج، أما إذا أسيء مدخل التدريس فلا نتوقع منه نتاجاً حسناً ابتداءً.

ثانياً: العمليات

وتتضمن:

شروط وطرق التعليم وهي الطرق التدريسية المستخدمة في التدريس. وتعتبر طرق التدريس من أهم مرتكزات عمليات التدريس، وسوف يستعرض الفصل الرابع نماذج من طرق تدريس العلوم.

الحصص والدروس اليومية وعددها. ويعتمد تعلم التلميذ على عدد الحصص السنوية، ولقد تفوقت اليابان صناعياً نظراً لارتفاع المعدل السنوي العالي من الحصص المدرسية.

سلوك التلميذ القابل للملاحظة، وهو ذلك السلوك الذي يمكن رصده مباشرة من خلال الحصة اليومية.

الاختبارات الدورية والنهائية بأنواعها، وهي جزء من التقويم العام.

تقويم النتائج، ويقصد به تقويم نتائج التدريس ويشمل هذا تقويم تحصيل المتعلمين وتقويم اتجاهاتهم، ويشمل أيضاً تقويم عمل المعلم وتقويمه لذاته.

البيئة المحيطة، ويقصد بها بيئة المدرسة والمجتمع من بيئة مادية وعاطفية واجتماعية.

أنشطه أخرى كالرحلات والأنشطة غير الصفية المختلفة.

ثالثاً: المخرجات

وتتلخص المخرجات بنمو التلميذ، وهو ما يطرأ على المتعلم من تغير إيجابي بسبب التدريس، كتصحيح عقائد المتعلم الخاطئة وزيادة إيمانه بالله، وزيادة التحصيل المعرفي، ونمو المهارات والاتجاهات الموجبة.

ونمو المتعلم نمواً حسناً هو الغاية القصوى والغرض الأساس من عملية التدريس، ويخطئ من يظن أن هدف التدريس ينحصر بمقدار المعلومات التي تقدم له أو بكمية المعلومات التي يكتسبها المتعلم، وهذا لا يعني استبعاد كمية المعلومات من قصد التدريس، ولكنها جزء من هدف التدريس، وليست كل ما يقصد منه. وهذا يؤدي إلى القول إن التقويم يجب أن ينحصر بقياس تحصيل التلاميذ، بل يجب أن يتعدى ذلك إلى قياس نموهم الشامل وأثر التدريس عليهم في شتى جوانبهم العقدية والتربوية والمعرفية والجسمية والاجتماعية والنفسية بحيث يُنتج لنا التدريس عضواً فاعلاً مؤثراً في مجتمعه نافعاً لنفسه وأمته.

وتتضمن المخرجات أيضاً تقويم التدريس بحيث يؤدي ذلك دور التغذية الراجعة لتقويم التدريس وتحسينه في المستقبل، وذلك بتلافي الأخطاء التدريسية التي تُكتشف أثناء عملية التدريس.

التخطيط للتدريس

لقد دأبت الدول في هذا العصر على الاهتمام الكبير بالتخطيط لبرامج المستقبل والاستعداد له، ولقد ظهر هذا الاهتمام من خلال تخصيص وزارات خاصة للتخطيط في كل دولة، وإدارات خاصة بالتخطيط في غالبية الدوائر والمؤسسات الحكومية والخاصة، وما ذلك إلا لما للتخطيط من أهمية بالغة في التعامل مع النمط الحديث للحياة. و إن نجاح أي برنامج أو فشله مرهون بمدى ما يبذل فيه من جهد في التخطيط والإعداد، والتدريس ليس مستثنى من هذه القاعدة. فنجاح التدريس

أو فشـله يعتـمد على الجهد الـذي يبذله المعلم في التخطيط للتدريس تخطيطاً سنوياً أو فصلياً فيما يسمى بالخطة العامة، وتخطيطاً يومياً فيما يسمى بالخطة الخاصة.

ويتضمن الجزء التالي شرحاً مفصلاً لكيفية إعداد كل من هذين النوعين من الخطط.

أولاً: الخطة العامة

وهي الخطة التي يعدها المعلم لمنهجه في بداية الدراسة وقد تتم في بداية السنة الدراسية (في النظام السنوي)، أو في بداية الفصل الدراسي (في النظام الفصلي). ويخطئ الكثير من المعلمين حينما يعتقدون أن الخطة العامة ليست إلا "نقلا" لفهرس محتويات الكتاب دون مجرد النظر لما في المحتوى وتوزيعها على الحصص المقررة خلال مدة الخطة.

إن التخطيط العام أشمل من ذلك بكثير، فيشمل الخطوط العريضة لتنفيذ المنهج وتوزيع الدروس بعد تحليل المحتوى تحليلاً دقيقاً مفصلاً، ومعرفة ما في المحتوى من فوائد عقدية ومفاهيم معرفية واتجاهات ومهارات، وما يتوفر في المدرسة من وسائل وأجهزة تعليمية. ويمكن للمعلم أن يقوم بوضع جدول لتحليل المحتوى يكون شاملا للخطة العامة كما في الجدول رقم (٢ـ١)

جـدول (٢ - ١) جـدول تحـلـيل

البند	الشهر، الأسبوع، اليوم	الوحدة الفصل	موضوع الدرس	الغرض العام من الدرس	الفوائد العقدية من الدرس	المفاهيم المعرفية للدرس	المهارات المطلوب إكسابها للمتعلم	الاتجاهات المرغوب إكسابها في المتعلم	الوسائل التعليمية المتوفرة	ملحوظات
الشرح	* * *	در س واحد فقط	درس واحد لحصة واحدة فقط	هدف شامل لكافة محتويات الدرس	معارف، اتجاهات، قيم عقدية ترتبط ارتباطا مباشرا بالدرس	المفاهيم الرئيسة فقط	مهارات يكتسبها المتعلم من التجارب والواجبات والأعمال المهارية المرتبطة بالدرس	اتجاهات موجبة نحو المجتمع والبيئة أو عادات سليمة مرتبطة ارتباطا مباشرا بالدرس	الوسائل المرتبطة بالدرس والتي يمكن الحصول عليها من داخل المدرسة أو خارجها	أية ملحوظات تفيد في إعداد الدرس
مثال	جمادى الأولى الأسبوع الأول الاثنين	الثالثة العاشر	التنفس	إدراك معنى التنفس وأهميته للكائن الحي	♦ المحافظة على الجهاز التنفسي من المحرمات كالمخدرات ♦ سمو الشريعة الإسلامية في تحريمها كل مايخل بالجهاز التنفسي	♦ عملية التنفس ♦ البناء الضوئي ♦ الشهيق ♦ الزفير	♦ عملية البناء الضوئي ♦ الشهيق ♦ الزفير	♦ الابتعاد عن التدخين ♦ عدم استنشاق دخان عوادم السيارات ♦ الحرص على استنشاق الهواء النقي	♦ ناقوس ♦ نبات أخضر ♦ وسيلة تبين عملية التنفس في جسم الإنسان	الدرس يحتاج إلى 35دقيقة فقط

وإليك شرحاً مفصلاً لكل من محتويات جدول تحليل المحتوى.

١- معلومات حول الدرس: وتشمل الشهر والأسبوع واليوم المتوقع أن يدرس فيه الدرس، بالإضافة إلى عنوان الوحدة والفصل.

٢- موضوع الدرس: ويجب أن يكون التحليل لكل درس على حدة، وإذا لم يستطع المعلم أن يشرح الموضوع في حصة واحدة، فإنه في هذه الحالة يضع تحليلاً مستقلاً آخر يضع فيه نفس الموضوع مع تغيير التاريخ ويشير إلى أنه تابع للموضوع السابق، ثم يكمل بقية الجدول وكأنه موضوع مستقل.

٣- الغرض العام من الدرس: غرضٌ عامٌ واحد، ويلاحظ محاولة جعل هذا الغرض مشتملاً على جميع جوانب الموضوع، حيث إن العناصر الأربعة التالية تشتق منه.

٤- الفوائد العقدية من الدرس: وينقسم المعلمون في هذا الجانب إلى نقيضين: مُفَرِّطون ومُفْرِطون، فالفريق الأول لا يضع في درسه أي فوائد عقدية ويقدم درساً مجرداً من أي إشارات أو دلالات تبين أن هذا الدرس يقدم لناشئة المسلمين الذين يختلفون عن غيرهم ويتميزون بالإسلام. الفريق الآخر يجلب على الدرس كل ما هو مرتبط وغير مرتبط به ويكفيه مجرد الارتباط اللفظي بالدرس، فمثلا حينما يتحدث عن موضوع: "الضوء يسير في خطوط مستقيمة"، فإنه يقدم لدرسه بالآية الكريمة: ﴿ **اهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ** ﴾[1]، وهذا خطأ كبير قد يضر أكثر مما ينفع فلكل مقام مقال، ولذلك نقول إنه يجب أن ترتبط هذه الفوائد ارتباطاً مباشراً بموضوع الدرس.

٥- المفاهيم المعرفية للدرس: وهي المفاهيم المعرفية الرئيسة لكل درس، وتكتب هنا كتابة فقط دون تفصيل لما تعنيه هذه المفاهيم.

٦- المهارات المطلوب إكسابها للمتعلم: وتشمل المهارات المرتبطة بالدرس فقط،

---

(١) الفاتحة: ٦.

ولذلك يجب أن تكون هذه المهارات بسيطة يمكن للمتعلم أن يكتسبها في درس واحد، مثل مهارة تحديد أقسام الزهرة، ومهارة تحويل المادة من حالة إلى أخرى.

٧- الاتجاهات المرغوب إكسابها للمتعلم: وتشبه ما سبق من حيث التخصيص لدرس واحد، وتختلف الاتجاهات عن الفوائد العقدية للدرس في كون الأخرى ترتبط بتنمية اتجاهات موجبة نحو البيئة والمجتمع.

٨- الوسائل التعليمية المتوفرة: وهذه من أهم فوائد جدول تحليل المحتوى قبل البدء في التدريس؛ إذ يفيد ذلك المعلم في تحديد ما لديه من إمكانات لتنفيذ الدرس، فيجب على المعلم في هذه الحالة حصر ما يمكن توفيره من وسائل وأجهزة لخدمة الدرس من مخازن المدرسة أو من إدارة التعليم أو مما يتوقع أن يوفره هو بنفسه أو مع تلاميذه.

٩- الملحوظات: وهذه ليست خانة إضافية، بل يجب أن يدون فيها كل الملحوظات التي تفيد عند تنفيذ الدرس، كأن يكتشف المعلم عند تحليل المحتوى أن هذا الدرس طويل أو قصير، فلا يعني وجوده في الفهرس منفرداً أن يخصَّص له درسٌ مستقلٌّ أو يخصص بدرس واحد فقط، فالفيصل في هذا تحليل محتواه.

ثانياً: الخطة اليومية

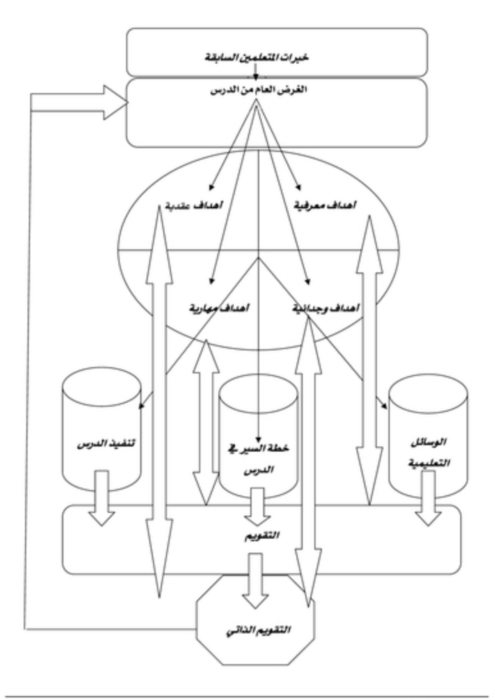
وهي خطة يقوم بإعدادها المعلم كل يوم تقريباً قبيل تدريس أي درس، ولا مانع من إعداد أكثر من خطة في يومٍ واحد كأن ينظم المعلم وقته لإعداد الخطط اليومية الخاصة بأيام الأسبوع جميعاً في إجازة الأسبوع، ولكن يجب على المعلم في هذه الحالة أن يراجع الخطة كل يوم.

ويظن الكثير من المعلمين أنه لا داعي للخطة اليومية، خصوصاً لمن بلغ من الخبرة قدراً كبيراً، ويحتجون بأنهم قد مروا على هذه الدروس مراراً وتكراراً فأصبح لديهم خبرة كافية في تنفيذها. وهذا القول مردود على صاحبه، ويبين واقع

كثير من المعلمين أنهم لا يريدون التحديث والتجديد ، وإن قيل إن بعض المواد كالدراسات الشرعية واللغة العربية ذات طبيعة ثابتة لا تتطور ولا تتبدل كثيرا، فإنه تبقى قضية طرق تدريسها وتقديمها للمتعلمين، وخصائص المتعلمين وحاجاتهم، أليست متغيرة ومتجددة؟!، أما التخصصات ذات الطبيعة المتغيرة كالعلوم فإن إعداد خطة في كل فصل دراسي هو أقل ما يمكن عمله ليتمكن المعلم من متابعة الجديد فيها. يضاف إلى ذلك أن في إعداد الخطة اليومية استرجاع لمعلومات المعلم السابقة واستعداد لتقديم الدرس. فلا غنى للمعلم عن الخطة اليومية بل إنها هي الموجه لعمله.

ويجب أن تكون شاملة لكل صغيرة وكبيرة وأن يكتب فيها ما يريد المعلم قوله أو عمله أثناء الشرح. وإذا كانت الخطة شكلية لا تتمشى مع واقع التدريس وعمل المعلم والتلاميذ في الفصل فلا فائدة منها بل إن عدمها أفضل، فالهدف الرئيس للخطة اليومية هو توجيه سلوك المعلم والمتعلم أثناء التدريس. ولها مكونات متداخلة تتأثر ببعضها، و يمكن تمثيلها بالأنموذج الآتي:

شكل (٢-٢) أنموذج خطة التدريس اليومية.



والمكونات الرئيسة للخطة اليومية هي:

- **البسملة:**

وتكتب عند بداية كل درس.

- **معلومات عامة عن الدرس:**

كاسم الوحدة ، والفصل ، وموضوع الدرس ، والتاريخ ، وعنوان الدرس، ومكان تدريس الدرس (الفصل، المعمل، غرفة العرض...)

- **خبرات المتعلمين السابقة :**

وليس المقصود الخبرات النظامية فقط بل يجب على المعلم أن يتوقع ما لدى المتعلمين من خبرات في موضوع الدرس، وذلك بالرجوع إلى المناهج السابقة، وبتوقع ما قد يكتسبه المتعلم من خبرات غير نظامية من حياته اليومية.

- **الغرض العام من الدرس:**

وهو عبارة عن صياغة عامة لما يراد تحقيقه في زمن الحصة ، وتتفرع منه الأهداف الخاصة.

- **الأهداف الخاصة للدرس:**

وهي أهداف إجرائية الصياغة قابلة للتحقيق في زمن الحصة ، وتصنف على النحو الآتي:

– أهداف عقدية: وتشمل أهدافاً تربط الدرس بالآيات والأحاديث الخاصة بموضوع الدرس، وتعمق الإيمان لدى المتعلمين، وتبين قدرة الخالق وإعجازه من خلال الارتباط بين العلوم الحديثة والعلوم النقلية أو ما يسمى بالإعجاز العلمي. فإذا كان الدرس مثلاً يدور حول "الغازات" يكتب الهدف: "أن يتوقف التلميذ عن التدخين لأنه محرم". ومن نافلة القول ما سبق الإشارة إليه من أن هذه الأهداف يجب أن ترتبط ارتباطاً مباشراً واضحاً بالدرس.

وإذا لم يوجد ارتباط واضح يستطيع المعلم تضمينه في الدرس فلا يلزم أن يتضمن الدرس أهدافاً عقدية.

- أهداف معرفية : وتشمل الأهداف الخاصة بالمجال المعرفي، ويحسن أن توزع هذه الأهداف حسب المستويات المعرفية، وكل ما يوجد بالكتاب من محتوى يدخل ضمن الجوانب المعرفية، إذ أغلبه معرفة، فيكون الهدف مثلاً: "أن يكتب الطالب تعريف الغازات كما ورد في الكتاب المدرسي".
- أهداف وجدانية : وترمي لتعديل سلوك المتعلم، وتوجيه السلوك العام للتلاميذ حسب غايات المجتمع وأهدافه. فمثلاً : "أن يذكر التلميذ الخطر من استنشاق الغازات السامة أو عوادم السيارات".
- أهداف مهارية : وتهدف إلى إكساب المتعلم المهارات، ويمكن ذلك من خلال التجارب العملية، والرحلات الميدانية والأجهزة العلمية التي يصنعها المتعلم. فمثلا: "أن يُعد التلميذ أنموذجاً يمثل الآلة البخارية".

والأهداف الخاصة هي التي توجه الوسائل التعليمية وخطة السير في الدرس وتنفيذه وبعد ذلك وبناءً على هذه الأهداف يتم قياس ما تحقق منها عند التقويم.

- الوسائل والأجهزة التعليمية:

على المعلم تحديد الوسائل التعليمية المتوفرة في المدرسة، وما سيستخدم منها في الحصة ، وما سيُحْضِر من خارج المدرسة، من أفلام وأجهزة علمية ومجسمات وخلافه. ويجب على المعلم أن يتأكد من سلامتها ويجربها قبيل الدرس.

- خطة السير في الدرس:

- المقدمة:

وهي أهم جزء في الدرس، ولا بد من فتح شهية المتعلمين للدرس، وذلك بتنويع

مداخل الدروس، فمثلاً في درس الغازات يأتي المدرس بوعاء مليء بالبالونات ويخفيه عن التلاميذ، ويجعل التلاميذ يتوقعون موضوع الدرس، ثم يطلق البالونات، وقد يبدأ الدرس بآية أحياناً وبطرفة أحياناً أخرى. فمن خلال مقدمة الدرس يستطيع المعلم أن يرغّب التلاميذ في الدرس أو ينفرهم منه.

- **عرض الدرس:**

يجب أن يتضمن عرض الدرس ما يأتي:

خطة السير في الدرس، وهي الطريقة التي سينفذ الدرس من خلالها، كما يبين فيها الطريقة التي سيحقق من خلالها أهداف الدرس.

أماكن النقاش، فلا يقدم الدرس تقديماً أجوف حتى ولو خرجت المناقشة عن موضوع الدرس، وحبذا لو كانت هذه المناقشة من حياة الطلاب العامة.

أماكن الأمثلة، حيث يُبين في الخطة الأماكن التي سيضرب المعلم فيها أمثلة مرتبطة بالدرس، لما لهذه الأمثلة من فائدة جسيمة في تفهيم المتعلمين.

- **التقويم:**

هو تقويم الدرس، والأصل فيه تقويم عمل المعلم ومدى نجاحه في التدريس، ولا بد أن يرتبط هذا التقويم بالأهداف الخاصة الآنفة الذكر، ولذلك فمن الخطأ الاقتصار على التقويم المعرفي، إذ إن الجانب المعرفي جزء من الأهداف فيجب أن يكون جزءاً من التقويم.

- **الملخص:**

هو تجميع خطوات الموضوع أثناء الدرس، ولا يغني عن الكتاب المدرسي ، بل هو الخطوط العريضة للدرس، وهو مفتاح لقراءة الكتاب المدرسي فحسب.

- **الواجب:**

يظن بعض المدرسين أن الواجب هو أسئلة عمّا يقوله المدرس أثناء الدرس،

ويحصره بعضهم بما في الكتاب المدرسي من أسئلة في نهاية كل فصل!. وهو ليس كذلك، فنحن في أمسّ الحاجة إلى الإبداع في الواجب وترغيب المتعلمين في التعليم من خلال الواجب المنزلي، وذلك بفتح آفاق جديدة للمتعلم من خلال الواجب وتنويعه بحيث يسهم في تنمية تفكير المتعلمين بدلاً من تعويدهم على النقل من الكتاب أو تكرار الملخص.

- التقويم الذاتي:

وهو وقفة صادقة للمدرس مع نفسه فمثلا يسأل نفسه الأسئلة الآتية :

- هل تحققت جميع أهداف الدرس؟ وما الأهداف التي صعب تحقيقها؟
- ما مدى سهولة الدرس أو صعوبته؟
- أطويلاً كان الوقت أم قصيراً أم مناسباً؟
- هل استفاد الطلاب من الدرس؟

وهذا التقويم يفيد المعلم في الغرض العام من الدرس وكذلك في المستقبل حيث يستفيد من النواقص التي حصلت له سابقاً ويستطيع أن يتجنبها في المستقبل حتى يصل إلى الهدف المنشود من الدرس.

إن نجاح التخطيط للتدريس بنوعيه تمهيد جيد ورافد مهم لدعم التدريس الفعال في كافة التخصصات، وسيقدم الفصل التالي تفصيلاً أكثر عن التدريس أثناء الحديث عن أهداف تدريس العلوم.

الفصل الثالث

أهداف تدريس العلوم

تمهيد

يقدم هذا الفصل استعراضاً لتطور أهداف تدريس العلوم ونماذج من أهداف تدريس العلوم في بعض الدول الصناعية مع إشارة مختصرة للمقارنة بين بعض هذه الدول، وأهداف تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية. ومن ثم يختم الفصل بتوجيه الأهداف السلوكية نحو تدريس العلوم.

الأهداف العامة للتعليم

الهدف هو الغاية التي يراد الوصول إليها، أما الهدف التعليمي فهو عبارة عن غاية لعمل منظم يمر بخطوات تعليمية منظمة ومتتابعة تقوم على أساس دراسة الظروف والإمكانات التعليمية، و يضع لها الاحتمالات المتوقعة بعد إجراءات تعليمية معينة. فالغاية التعليمية تضع في اعتبارها ما هو متوفر من إمكانات، وتحدد الخطوات اللازمة لتحقيق الهدف التعليمي.

وأهداف التعليم هي أول ما يجب تحديده والاهتمام به تبعاً للاهتمام بما ترمي إليه هذه الأهداف -العنصر البشري -. والنظام التعليمي أو التربوي الذي لا يعطي أهمية كبيرة لتحديد الأهداف وحصر الإمكانات هو نظام محكوم عليه بالفشل سلفاً.

والأهداف التعليمية العامة ترتبط بالعديد من العوامل التي تؤثر فيها، ومنها:

أولاً: عقيدة المجتمع

وهناك من يسميها فلسفة المجتمع، فمثلا التربية الشيوعية تلزم الناس بالتساوي في المسكن والملبس والخدمات، مع إلغاء الملكية الفردية وإشاعة الخدمات

بين الناس، فلا شــك في أن هــذا ينعكــس على أهــداف التربيــة الشـيوعية التي - بالتالي - تخرج مواطناً سلبياً مجرداً من الرغبات الفردية، قد عطل فكره وكُفل له كل شيء، لكنه حرم من أعز شيء لديه -الملكية الخاصة.

و في المقابل نجد في الغرب أنه يمكن مناقشة أي شيء إلا ما يسمى الحرية الشخصية، ولذلك يكتب الإنسان ما شاء حتى لو سب دينهم!، ويتحدث كيفما شاء، حتى لو بغى وكذب، ويعمل ما شاء، حتى لو أصبح شاذاً في مجتمعه مناقضاً للفطرة الإنسانية!. وتأتي أهداف التربية الغربية انعكاساً لهذه العقيدة وتنمية لمبادئ الحرية الديمقراطية من منظور غربي. وهكذا بقية الملل والنحل تنعكس تربيتها على ما تعتقده من دين وفكر.

وقد كرّم الإسلام البشر بأن جعلهم وسطاً في كل شيء ومنحهم ما يناسب فطرتهم لأن المشرِّع هو الله سبحانه وتعالى وهو الأعلم بما يناسب الفطرة البشرية وما لا يناسبها، يقول سبحانه وتعالى: ﴿ **أَلَا يَعْلَمُ مَنْ خَلَقَ وَهُوَ اللَّطِيفُ الْخَبِيرُ** ﴾[1]، بلى يعلم من خلق وهو اللطيف الخبير. ولذلك تركز التربية الإسلامية على تحقيق مراد الخالق من الخلق وتنفيذ شريعة الله في الأرض.

ثانياً: طبيعة المادة العلمية

إذ تعتمد صياغة الأهداف التعليمية على طبيعة المادة المراد وضع أهداف لها. فأهداف المواد الشرعية تختلف عن أهداف المواد الاجتماعية وعن المواد التطبيقية.

ثالثاً: خصائص المتعلمين ومستواهم

تختلف الأهداف التعليمية تبعاً لاختلاف المتعلمين وخصائصهم، فأهداف المرحلة الابتدائية تختلف عن أهداف المرحلة المتوسطة وتختلف عن أهداف المرحلة الثانوية.

(١) الملك: ١٤.

معايير وضع الأهداف

عند وضع الأهداف التعليمية، فإن هناك معايير لا بد من وضعها في الاعتبار، ومنها:

١- أن تتجه الأهداف نحو تحقيق الهدف الأسمى والأعلى من الوجود الإنساني وهو عبادة الله، قال تعالى: ﴿وَمَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالإِنسَ إِلاَّ لِيَعْبُدُونِ﴾[1].

٢- ألاّ تتعارض هذه الأهداف مع النصوص الشرعية، فمثلاً الهدف: "إكساب المتعلم مهارات الدخول إلى جميع المواقع في شبكة المعلومات الدولية (الانترنت)". هذا هدف لا يتوافق مع الشرع لأن هناك مواقع إباحية ومواقع مريبة على الشبكة لا تناسب المتعلم المسلم، وكذلك فإن "إكساب المتعلمين مهارات العزف على الآلة الموسيقية" هدف يتعارض مع النصوص الشرعية. ولا يصح أن يكون هدفاً تربوياً.

٣- أن تبنى على دراسات علمية تربوية.

٤- أن تكون ممكنة التحقيق، وألاّ يكون هناك انفصام بين الأهداف وواقع تطبيقها.

٥- أن يشترك في وضعها كل المعنيين في العملية التعليمية من المتخصصين والمعلمين والتلاميذ، ولكن كل حسبما يستفاد منه، فيستفاد من المتخصصين في النواحي العلمية في معرفة مدى مناسبة الأهداف من النواحي العلمية والفنية، والمعلمين من حيث واقعية الأهداف، والتلاميذ من حيث سهولة الأهداف أو صعوبتها، وهكذا.

٦- ترابط الأهداف، والمقصود بترابط الأهداف ترابطها العرضي والطولي، فالترابط العرضي يعني ترابطها في المرحلة الواحدة عبر المناهج المختلفة، أما الترابط الطولي فيعني ترابط أهداف المقررات في تخصص معين عبر المراحل الدراسية.

---

(١) الذاريات: ٥٦.

تطور أهداف تدريس العلوم عبر التاريخ[1]

تباينت أهداف تدريس العلوم منذ نشأت المدارس النظامية تبعاً لتطور النظرة إلى التربية وإلى العلم من قبل القائمين على السياسات التعليمية، وتبعاً لنظرتهم إلى تدريس العلوم على وجه الخصوص. وسوف نستعرض هنا ضرباً من هذا التطور حدث في الولايات المتحدة الأمريكية، نظراً لدورها الريادي في مجال تدريس العلوم.

كانت البداية خلال الفترة ١٨٩٠ -١٩٢٠ م إذ وضعت الأهداف الآتية لتدريس العلوم في الولايات المتحدة الأمريكية:

١- مساعدة الطالب على التعود على الأشياء المحيطة به، وأن يتقبلها لقيمتها الذاتية وأن يحبها لجمالها الطبيعي.

٢- غرس التعاطف الحياتي في الطالب مع كل شيء.

٣- إعطاء الأشياء قيمتها الخلقية الحقيقية.

٤- تقبل الكتب والمنشورات العلمية التي تصف الطبيعة.

٥- جعل البيئة المحيطة بالطلاب أبناء المزارعين والقرويين جذابة لهم.

٦- تقدير القيم العلمية للظواهر الحياتية.

٧- تقبل الطالب للكائنات الحية بحبها لذاتها.

و يلاحظ على هذه الأهداف:

- عدم التركيز على المحتوى العلمي.
- تركيزها على الجوانب العاطفية.
- توجهها الظاهر نحو الحياة الزراعية.

---

(١) اعتمدنا في كتابة بعض هذا الجزء على:

National Society for the Study of Education, Thirty-first Yearbook,A program for Teaching Science. (1959).USA, NSSE.

وكرد فعل لمحدودية المحتوى في الأهداف السابقة في الثلاثينيات والتأكيد عليه في أهداف تدريس العلوم، ظهرت رابطة التربية الوطنية الأمريكية بفكرة أن على مناهج العلوم أن تواجه التراكم المتزايد في الكم والمحتوى العلمي والصناعي. ورأت الرابطة أن الطريقة لتحقيق ذلك إنما تكون بتزويد المتعلمين بأهم التعميمات والمبادئ الأساسية التي يقوم عليها العلم لأن هذه المبادئ تثبت لفترة طويلة دون تغير يذكر، وكذلك فإن هذه التعميمات لا تتغير إلا بعد وقت طويل وقد لا تتغير أبداً.

بناءً على هذه الإرهاصات وضعت الرابطة ثمانية وثلاثين هدفاً لتدريس العلوم في صورة تعميمات.

في عام ١٩٤٦م طورت الرابطة نفسها أهدافها وجعلت أهداف تدريس العلوم في ثلاث فئات رئيسة:

أولا: أ- اكتساب معارف وظيفية عن الحقائق مثل:

الكون، الأرض ، الأحياء (نبات وحيوان)، جسم الإنسان، المادة، الطاقة، تطبيقات العلم.

ب- تكوين مفاهيم وظيفية مثل:

رحابة الفضاء، قدم الأرض ، تطور الكائنات الحية ، البنية الكهربية للمادة.الفهم الوظيفي للمادة مثل:

جميع الأحياء تنتج أنواعها، علاقة الأرض بالشمس تحدد التغيرات الفصلية، الطاقة تتحول من صورة إلى أخرى.

ثانياً: أ-اكتساب المهارات الآلية، مثل:

قراءة المحتوى العلمي بطلاقة، إجراء بعض العمليات اليدوية البسيطة، إجراء العمليات الحسابية الأساسية اللازمة للعلم، قراءة الخرائط والرسوم البيانية والجداول، إجراء قياسات دقيقة وصحيحة.

ب- مهارات في حل المشكلات مثل:

الإحساس بمشكلة علمية معينة ، تحديدها، فرض الفروض، اختبار الفروض، الوصول إلى النتائج.

ثالثاً: اكتساب الاتجاهات والميول المختلفة مثل:

الانفتاح العقلي، الأمانة العلمية، التريث في الحكم، تقبل جهود العلماء واحترامهم، العلاقة بين السبب والنتيجة، تكوين الرغبات والهوايات العلمية.

ويلاحظ على هذه الأهداف جملة:

- اهتمامها بتوظيف المعارف في الحياة.
- رغم تركيزها على المهارات والاتجاهات إلا أن التركيز الأكبر موجه نحو المعارف.

في بداية الستينيات الميلادية حدد مجلس التربية في مدينة شيكاغو أهداف تدريس العلوم في:

١- إكساب التلميذ مفاهيم علمية نافعة له في فهم البيئة المحيطة به.

٢- تنمية مهارات حل المشكلات لدى التلاميذ.

٣- تعويد التلاميذ على التفكير العلمي.

وأوصى المجلس أن يسير تدريس العلوم من الروضة حتى الثانوية وفق هذه الأهداف تبعاً لطبيعة المرحلة ومستوى المتعلمين.

وحديثاً، فإن الولايات المتحدة الأمريكية تعطي اهتماماً خاصاً بتعليم العلوم والرياضيات كما يتضح من إعطائهما أولوية وخصوصية في كثير من البرامج التربوية، بل إن بعض الهيئات ترى أن في تعليم العلوم والرياضيات السبيل للتفوق

الأمريكي في المجالات الإنتاجية، والخدماتية، والمعيشية، والاقتصادية، والعسكرية[1] وكبقية المواد الأخرى فإن هناك ما يسمى بالمعايير الوطنية لتعليم العلوم والتي يجب على كل المدارس في جميع الولايات الأمريكية تنفيذها، وفي آخر نسخة من هذه المعايير (طبعة نوفمبر ١٩٩٩م) والتي يعمل بها حالياً في التعليم الأمريكي، فإن المعايير الوطنية لتعليم العلوم تشمل ستة محاور رئيسة، وهي[2]:

- معايير تدريس العلوم.
- معايير النمو المهني لمعلمي العلوم.
- معايير التقويم في تعليم العلوم.
- معايير المحتوى العلمي.
- معايير برامج تعليم العلوم.
- معايير أنظمة تعليم العلوم.

وتعتبر معايير تدريس العلوم أعم وأهم هذه المعايير، ومنها:

- معلمو العلوم يضعون لتلاميذهم برامج علمية معتمدة على الاستقصاء.
- معلمو العلوم يوجهون ويقودون التعلم.
- معلمو العلوم يدرجون التقويم المستمر في تدريسهم.
- معلمو العلوم يصممون ويهيئون بيئة تعليمية تمنح للمتعلمين الوقت والمكان والمصادر اللازمة لتعلم العلوم.
- معلمو العلوم ينمون جماعة للعلوم والتي تعكس القوة العقلية للاستقصاء العلمي والاتجاهات والقيم الاجتماعية له.
- معلمو العلوم يشاركون بفعالية في الخطط التنموية والتطويرية في البرامج العلمية للمدرسة.

---

(1) USDOE, (2000). Before It's Too Late, A Report to the Nation from The National Commission on Mathe matics and Science Teaching for the 21st Century, USDOE, USA.

(2) NAS (National Academy of Science). (1999) National Science Education Standards, NAS, USA.

نماذج من أهداف تدريس العلوم في بعض الدول الصناعية

يستعرض الجزء التالي بعضاً من أهداف تدريس العلوم في بعض الدول الصناعية، وقد حاولنا التنويع من الخبرات بين دولٍ شرقية وغربية بغرض استخلاص إطارٍ عام لأهداف تدريس العلوم في تلك الدول[1].

أهداف تدريس العلوم للمرحلة الثانوية في أسكتلندا

أولاً: المعارف:

١- إكساب التلاميذ بعض الحقائق والمفاهيم عن البيئة الأسكتلندية.

٢- تطوير قدرة التلاميذ على استخدام اللغة العلمية المناسبة.

٣- تطوير قدرة التلاميذ على استخدام بعض المفاهيم العلمية في مواقف مشابهة.

٤- تطوير قدرة التلاميذ على استخدام اختبار المعلومات ذات العلاقة وتطبيقها في مواقف جديدة.

٥- تطوير قدرة التلاميذ على استخدام تحليل المعلومات والوصول إلى الاستنتاج

٦- تطوير قدرة التلاميذ على استخدام التفكير والعمل المبدع في العلوم.

ثانياً: الاتجاهات:

١- الاهتمام بالعلاقات بين فروع العلم المختلفة.

٢- الاهتمام بالعلاقات بين فروع العلم والمواد الأخرى.

٣- الاهتمام بدور العلم في الحياة الاقتصادية والاجتماعية.

٤- الاهتمام بالمشاركة في النشاطات العلمية.

٥- الاهتمام بالموضوعية في الملاحظة.

(١) اعتمدنا كثيراً في كتابة هذا الجزء على:

نشوان، يعقوب (١٤٠٤هـ). اتجاهات معاصرة في مناهج وأساليب طرق تدريس العلوم. عمان، دار الفرقان.

ثالثاً: المهارات:

١- اكتساب المهارات اليدوية البسيطة.

٢- استخدام بعض الطرق التي تتضمن مهارات علمية متعددة.

أهداف تدريس العلوم للمرحلة المتوسطة في اليابان

١- تطوير قدرات التلاميذ واتجاهاتهم نحو البحث في الطبيعة من خلال الملاحظة والتجريب.

٢- إكساب التلاميذ المزيد من الاهتمام بالظواهر الطبيعية.

٣- جعل التلاميذ يعرفون العلاقة بين الطبيعة والوجود الإنساني.

وتعتبر المعايير الوطنية للمناهج المعدلة آخر التقارير التي صدرت عام ١٩٩٨م من المونبوشو (وزارة التربية اليابانية) وتعمل بها المدارس اليابانية حالياً، ومن أهم أهداف هذه المعايير[1]:

- مساعدة المتعلمين على الحصول على بيئة اجتماعية وإنسانية غنية وتشعرهم بهويتهم كيابانيين يعيشون في المجتمع الدولي.
- مساعدة المتعلمين للتفكير باستقلالية.
- مساعدة المتعلمين لاكتساب القدرات والمهارات الأساسية ولتطوير ذواتهم مع العديد من الأهداف والأنشطة التعليمية.
- تشجيع كل مدرسة لإظهار قدراتها على تطوير أنشطة تعليمية متميزة.

وتعتبر معايير تدريس العلوم مثالاً للمعايير الوطنية للمناهج، وهي:

- درس العلوم يجب أن يرتبط ارتباطاً قوياً ببيئة التلاميذ وبحياتهم اليومية.

(1) MEXT (Ministry of Education, Calture, Sport, Science and Technology) , (2001). SCIENCEAAand TECHNOLOGY APOLICY, Monbusho, Japan.

- يجب أن تشجع حصص العلوم على الملاحظة والتجريب لأهداف المتعلمين الشخصية.
- يجب أن يكون الاهتمام موجهاً نحو تطوير عقلية تعليمية ذكية وفاحصة نحو البيئة، وقادرة على حل المشكلات والنظر إلى الأشياء نظرة شاملة ومن زوايا متعددة.

وكما أن تعليم العلوم في أمريكا مرتبط بتعليم الرياضيات فإنه مرتبط بتعليم التقنية في اليابان، حيث يفرد للعلوم والتقنية وتدريسهما اهتمام خاص أيضا، وقد ورد في تفاصيل الخطة الأساسية للعلوم والتقنية في اليابان ما يأتي: " تهدف الخطة الأساسية للعلوم والتقنية إلى تطوير تعليم العلوم والتقنية في جميع المدارس".

أهداف تدريس العلوم في كوريا

١- إكساب التلاميذ المفاهيم الأساسية.

٢- تدريب التلاميذ على الطريقة العلمية وتزويدهم بالقدرات والاتجاهات من أجل اكتشاف نظامية الطبيعة.

٣- أن يفهم التلاميذ أن تكوين المفاهيم الأساسية عن الطبيعة يعتمد على النشاط العقلي.

٤- تزويد التلاميذ بالدافعية المستمرة من خلال تطوير اهتماماتهم.

أهداف تدريس العلوم للمرحلة الثانوية في الفلبين

١- إظهار فهم للمفاهيم الأساسية.

٢- تطبيق خطوات البحث العلمي.

٣- إظهار اتجاهات علمية مثل الأمانة، والثبات، وحب الاستطلاع، ومعرفة طبيعة القياسات، والتفتح العقلي، ومعرفة حدود العلم.

٤- معرفة الجوانب الاجتماعية وعلاقتها بكل من: الاحتياطي من الموارد الطبيعية، التلوث، الصحة والنظافة، الزراعة، الطب، التقنية.

٥- إظهار مهارات علمية باستخدام مفاهيم العلم والصحة وتطبيقاتها في كل من: النمو السكاني، صحة المجتمع، حفظ المصادر الطبيعية، الإنتاج الغذائي.

أهداف تدريس العلوم للمؤسسة الأمريكية لتطوير العلوم

١- إكساب التلاميذ القدرة على الملاحظة والتمييز والتصنيف.

٢- إكساب التلاميذ المهارات الرياضية.

٣- إكساب التلاميذ القدرة على تصميم التجارب.

٤- إكساب التلاميذ استخدام الطريقة العلمية.

أهداف المشروع البريطاني لتدريس العلوم العامة (نافيلد)

١- تطوير قدرة التلاميذ على اكتشاف الحقائق من خلال الخبرات المباشرة وغير المباشرة.

٢- تعويد التلاميذ على استخدام الطريقة العلمية.

٣- تطوير مهارة التلاميذ في استخدام الأدوات المخبرية.

٤- تطوير مهارة التلاميذ في استخدام الملاحظة والتصنيف.

٥- توظيف الحقائق.

وتعتبر المناهج الوطنية البريطانية الحديثة (National Curriculum) مثالاً فريداً لمركزية وعدم مركزية المناهج، فلئن كانت هذه المناهج موحدة تماما في جميع المدارس البريطانية ويجب على كل مدرسة تطبيقها، فإننا نجد في المقابل أن كيفية تحقيق هذه المناهج متروكة تماماً للمدارس والمدرسين. والمناهج الوطنية للعلوم هي أحد تلك المناهج وتعطي الخطوط العريضة لتدريس العلوم لكل من المعلمين وأولياء

الأمور، وتتطلب المناهج الوطنية أن يتحقق للمتعلمين في المرحلة الثالثة (١٢-١٤ سنة) المستويات التالية [١]:

- يجب أن يبني المتعلمون معلوماتهم ومفاهيمهم العلمية لربط المواضيع المختلفة من العلوم.
- يجب أن يستخدم المتعلمون أفكارهم لفحص الظواهر والأحداث ولفهم بعض التطبيقات العلمية الشائعة.
- يجب أن يفكر المتعلمون في الآثار الإيجابية والسلبية للتطور التقني والعلمي على البيئة.
- يجب أن يأخذ المتعلمون في حسابهم وجهات نظر الآخرين وأن يفهموا لماذا تختلف وجهات النظر.
- يجب أن يؤدي المتعلمون مزيداً من العمل الكمي، ويقوموا بالبحث بأنفسهم ومع الآخرين.
- يجب أن يقوم المتعلمون أعمالهم، وعلى وجه الخصوص قوة الأدلة التي يحصلون عليها ويحصل عليها الآخرون.
- يجب أن ينتقي المتعلمون بعض المصادر المرجعية.
- يجب أن يبين المتعلمون بوضوح ما يعملون ويبينون فوائده.
- يجب أن يتعلم المتعلمون كيف يعمل العلماء سوياً في الوقت الحاضر، ويقدروا أهمية الدليل التجريبي لدعم الأفكار العلمية.

---

(1) DFEE,) Department For Education and Employment(, (1999). The National Curriculum (Science), QCA, London.

المشروع الصيني لتطوير مناهج العلوم

١- تطوير اهتمامات التلاميذ في تعلم العلوم.

٢- تطوير اتجاهات التلاميذ نحو العلوم.

٣- تطوير قدرات التلاميذ ومهاراتهم في تعلم العلوم.

٤- تطوير قدرة التلاميذ على تطبيق ما يتعلمونه من العلوم في الحياة اليومية.

أهداف تدريس العلوم: رؤية دولية مقارنة

يعتبر تعليم العلوم مجالاً خصباً للتنافس بين الدول لبيان مدى تقدمها أو تخلفها، حتى إن أمريكا اعتبرت نفسها "أمة معرضة للخطر" عندما وجدت أن تعليم العلوم والرياضيات في روسيا يتفوق عليها، أبان التقرير الشهير الذي أصدرته الهيئة المكلفة من قبل الرئيس الأمريكي في الثمانينيات لدراسة واقع تعليم العلوم والرياضيات في أمريكا مقارنة بالدول الأخرى، وهاهو التاريخ يعيد نفسه وتصدر الهيئة الوطنية لتعليم العلوم والرياضيات في أمريكا تقريراً حديثاً "للأمة الأمريكية في القرن الحادي والعشرين" تضع له عنواناً أكثر إثارة وأشد تخوفاً إذ عنونته "قبل أن يصبح الوقت متأخراً (Before It's Too Late)"، وهذا يشير إلى مدى الاهتمام الذي توليه أمريكا لتعليم العلوم وخطورة التهاون في هذه القضية على مستوى الأمة، وما هذه الخطورة المعلنة إلا لما تراه أمريكا - وغيرها - من ارتباط وثيق بين تقدمها وسبقها الدولي وبين جودة ما تقدمه للمتعلمين من مناهج للعلوم ومن وسائل لتعليمها.

ومن أجل الحكم على أي تعليم للعلوم في دولة ما تلجأ الدول إلى وضع محكات دولية يتبين من خلالها المستوى الحقيقي لها. وإن كانت الدول تتفاوت في أنظمتها التعليمية، إلا أن هناك ملامح عامة لتعليم العلوم تشترك فيها جميع الدول تؤثر تأثيراً مباشراً في رفع مستوى التحصيل العلمي للمتعلمين، كالأجهزة والمعامل المتوفرة في المدارس، وساعات تعليم العلوم لكل مرحلة في السنة الواحدة، وكفاءة وتدريب معلمي العلوم ومستوى مناهج العلوم.

وقد أجريت بعض دراسات المقارنة الدولية في مجال تدريس العلوم في المراحل الابتدائية والمتوسطة والثانوية، ومن أشهرها أربع دراسات أجريت خلال السنوات الخمس والعشرين الماضية، وقد اشترك فيها أكثر من ثلاثين دولة في دراسة واحدة على الأقل عدا أمريكا التي اشتركت في جميع الدراسات الخمس، ومع أن هذه الدراسات تركز على تعليم العلوم في أمريكا، إلا أنها أعطت إشارات لتعليم العلوم في بعض الدول التي دخلت في المقارنة في هذه الدراسات. وهذه الدراسات هي:

١- الدراستان الدوليتان الأولى والثانية للعلوم[١] [٢]: الأولى أجريت بين الأعوام ١٩٦٦م و ١٩٧٣م ، واشترك فيها تلاميذ في سن عشر سنوات من ١٦ دولة، وتلاميذ في سن الرابعة عشرة من ١٨ دولة، وتلاميذ في السنة الأخيرة من المرحلة الثانوية من ١٦ دولة. أما الدراسة الثانية فقد أجريت بين الأعوام ١٩٨٣ و ١٩٨٦م ، واشترك فيها تلاميذ في سن عشر سنوات من ١٥ دولة، وتلاميذ في سن الرابعة عشرة من ١٧ دولة، وتلاميذ في السنة الأخيرة من المرحلة الثانوية من ١٣ دولة.

وتشير نتائج هاتين الدراستين عموماً - والتي لم يشترك فيهما سوى دول صناعية - أن تلاميذ الولايات المتحدة يقلون في تحصيلهم عن مستوى أقرانهم في الدول الصناعية الأخرى استنادا إلى مقارنة متوسط التحصيل بين متعلمي أمريكا وأقرانهم من الدول الأخرى المشتركة في كل من هذه الدراسات. ولكن وبالرغم من هذه النتيجة إلا أن هاتين الدراستين لا تبينان سبب ولا كيفية تفوق دولة ما على دولة أخرى وما هي المعايير التي استندتا عليها عند استخراج النتائج، كما أنهما لم تتضمنا دراسة حالة عميقة لبعض المواقف التدريسية في الدول المقارنة، ولذلك

(1) NCES (National Center for education Statistics), (1992). International Mathematics and Science Assessments: What Have we Learned? NCES, USA.

(٢) يشكر المؤلف الدكتور/ بترك قونزلز Dr. Patrick Gonzales من قسم التربية في الحكومة الأمريكية والمشرف على هذه الدراسات الذي زوده بجميع نتائج وتقارير هذه الدراسات.

قررت وزارة التربية الأمريكية عدم تعميم هذه النتائج فضلاً عن اعتبارها غير دقيقة، ولقد كان هذا النقد الموجه لهاتين الدراستين في الأوساط التعليمية الأمريكية سبباً للجهد الكبير الذي بذل في الدراسة الدولية الثالثة التالية.

٢- الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات [1]، والتي أجريت عام ١٩٩٥م، وكان الهدف منها تقويم التحصيل الدراسي للمتعلمين الأمريكيين في العلوم والرياضيات مقارنة بالمعيار الدولي من خلال مقارنة تحصيلهم بنظيره لدى المتعلمين في ٤٢ دولة تم اختيارها في هذه الدراسة لتمثل المقارنة مع تلاميذ الولايات المتحدة الأمريكية في ثلاثة مستويات من التعليم العام وهي: الرابع، والثامن، والأخير (الثاني عشر). وقد أعدت خمس وسائل (أدوات) للحصول على نتائج هذه الدراسة، وهي:

أولا: اختبار تحصيلي: تم إعداده بالتعاون مع جميع الدول المشاركة، وبعد ذلك قنن بالتحقق من صدقه وثباته. والاختبار عبارة عن مجموعة من الأسئلة مقسمة على ثلاث مستويات (حسب المستويات المذكورة آنفا) وطلب من جميع المشاركين الإجابة عن أحد أجزاء الاختبار (حسب مستوى التلميذ أو التلميذة) خلال تسعين دقيقة.

ثانياً: استبانه للمعلمين والتلاميذ والمدرسة: حيث وزعت الاستبانه على عينة من معلمي العلوم والرياضيات في المدارس التي طبقت عليها الدراسة في دول المقارنة، وكانت تستقصي معلومات عامة عنهم و اتجاهاتهم واعتقاداتهم عن مواضيع مثل التدريس والتعلم، وتقويم الدروس، وحجم فصولهم، وتنظيمها، واستخداماتهم لمعينات التدريس. كما وزعت استبانه لجميع التلاميذ الذين أدوا الاختبار التحصيلي، وكانت الاستبانه تدور حول المعلومات العامة، والأنشطة اليومية، وصفات أفراد

(1) TIMSS (Third International Mathematics and Science Study), (1995). The International Study Center, Boston College, USA.

العائلة، ومصادر التعلم المتوفرة في المنزل، واتجاهات المتعلمين واعتقاداتهم نحو التعليم والتعلم، وعمليات التدريس داخل الصف، والعادات الدراسية والواجبات المنزلية. أما مديرو المدارس فقد سئلوا عن مواضيع مرتبطة بصفات مجتمع المدرسة، والخطط المالية والمسؤوليات، والمناهج، والقبول، والمشكلات النفسية للتلاميذ، وتنظيم التعلم، ومقررات العلوم والرياضيات.

ثالثاً: دراسة فيديوية: وهي عبارة عن تصوير لدروس الرياضيات للمستوى الثامن في ثلاث دول اختيرت من الدول المشاركة في الدراسة، وهي ألمانيا واليابان وأمريكا، حيث تم تصوير حصة كاملة لكل عينة في كل دولة من هذه الدول. ويهدف هذا التصوير لمعرفة التفاصيل الدقيقة لما يجري داخل الفصول المدرسية لمقارنة تدريس الرياضيات الحقيقي (لم تصور حصص العلوم) بين أمريكا ودولتين أخريين.

رابعاً: دراسات حالة: وهي عبارة عن مقابلات شخصية مع المديرين والمعلمين وأولياء الأمور والتلاميذ تهدف لمعرفة العوامل التنظيمية والثقافية التي يمكن أن تؤثر على التحصيل الدراسي. وقد شملت المقابلة الشخصية أربعة محاور هي: المقاييس التعليمية، والتعامل مع الفروق الفردية، ومكانة المدرسة لدى المراهقين، وتدريب وظروف عمل المعلمين.

خامساً: دراسة مقطعية: حيث إن بعض الولايات والمقاطعات الأمريكية قد أعدت معايير معينة لمستوى المتعلمين في العلوم والرياضيات، وقد رأت هذه الولايات والمقاطعات في هذه الدراسة فرصة لمقارنة مستواها في العلوم والرياضيات مقارنة بالمستوى الدولي، وقد اشترك في هذه الدراسة العديد من الولايات والمقاطعات.

اشترك في الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات من الولايات المتحدة الأمريكية أكثر من ٢٣٠٠٠ طالب وطالبة تقريبا من ٥٠٠ مدرسة. وقد شملت الدراسة المواضيع التالية من العلوم: علوم الأرض، علوم الحياة، الفيزياء، الكيمياء، البيئة والمصادر الطبيعية، الاستقصاء العلمي وطبيعة العلوم.

وكان من نتائج هذه الدراسة ما يأتي:

- تدل النتائج العامة للدراسة على مستويات جيدة للتلاميذ فيما يختص بالمقاييس واستخدام الأجهزة وحل المشكلات على الرغم من وجود مشكلة خطيرة للمتعلمين تكمن في العجز عن شرح النتائج وتلخيصها، خصوصاً أن اختبارات الدراسة لم تركز على الإجابة السهلة (صح أو خطأ)، وإنما على التحليل المتعمق للنتائج.
- كانت سنغافوره أعلى دولة في التحصيل في العلوم للمستويين السابع والثامن، تليها كل من كوريا واليابان.
- في معظم الدول تفوق البنون على البنات في تحصيل العلوم.
- العوامل المنزلية مثل مصادر التعلم، والكتب المنزلية وتعليم الوالدين، لها علاقة قوية بالتحصيل في العلوم في جميع الدول المشاركة في الدراسة.
- في جميع الدول تقريباً، أفاد معظم التلاميذ أن أداءهم جيد في العلوم، ومن الغريب أن بعض الدول التي تفوقت في التحصيل كانت اتجاهات تلاميذهم هي الأكثر سلبية (مثل اليابان وكوريا وهونج كونج).
- عدد المتعلمين في الفصل الواحد في معظم الدول أقل من ٣٠، وقد كانت كوريا الأكثر عدداً للمتعلمين في الفصل الواحد إذ بلغ ٤٠ تلميذا أو أكثر.
- عرض التجارب من قبل المعلم هو الأكثر استخداما في حصص العلوم سواء كان تلاميذ المرحلة المتوسطة يأخذون العلوم كمادة واحدة أو كمواد منفصلة كما في دول أوروبا.
- لوحظ أن التلاميذ في نصف الدول المشاركة يأخذون واجباً منزلياً ما بين ٢-٣ ساعات يوميا.
- في معظم الدول، وجد أن التلاميذ يقضون وقتهم خارج المدرسة بأشياء ليست دراسية، مثل مشاهدة التلفاز واللعب والتحدث مع الأصدقاء، ولعب الرياضة.

٣- الدراسة الدولية الثالثة المكررة للعلوم والرياضيات[١]، والتي أجريت عام ١٩٩٩م؛ إذ بعد النجاح الكبير الذي تحقق للدراسة الثالثة الأولى أراد قسم التربية في الحكومة الأمريكية معرفة مدى التطور الذي حدث في تعليم العلوم والرياضيات الأمريكي بعد أربع سنوات من الدراسة الأولى، ولذلك فإن الهدف من الدراسة هو معرفة مستوى التحصيل لطلاب المستوى الثامن في العلوم والرياضيات ومدى التقدم الذي حدث لهم منذ الدراسة الثالثة الأولى حينما كانوا في المستوى الرابع عام ١٩٩٥ م ، كما أن هذه الدراسة تهدف لمقارنة مستوى المتعلمين في المستوى الثامن مع نفس المستوى في الدراسة الأولى، وقد اشترك في الدراسة طلاب المستوى الثامن من ٣٨ دولة.

وكما في الدراسة الثالثة الأولى فقد شملت الدراسة أدوات تمثلت باختبار تحصيلي طبق على جميع أفراد العينة في جميع الدول، ودراسة تصويرية (فيديوية) لسبع دول، ودراسة مقطعية (تطوعية) لسبع وعشرين ولاية ومقاطعة من أمريكا. وقد استخدمت الدراسة هذه الأدوات لمعرفة مستوى تحصيل المتعلمين، وللحصول على معلومات عن المدارس، والمناهج، والتدريس، والحصص، وحياة المعلمين والمتعلمين. وقورن مستوى التحصيل في الولايات المتحدة مع نظيره في الدول الأخرى المشاركة في كل مستوى، حيث تمت مقارنة التحصيل بين الدول المشاركة (٣٨ دولة)، وبين الدول التي اشتركت في كل من الدراستين الثالثتين الأولى والثانية (٢٣ دولة). كما تمت المقارنة بين الدول التي اشتركت في المستوى الرابع في الدراسة الأولى، ثم أصبح تلاميذها في المستوى الثامن في الدراسة الثانية (١٧ دولة).

وكان من نتائج هذه الدراسة ما يأتي:

---

(1) TIMSS-R (Repeated Third International Mathematics and Science Study), (1999). The International Study Center, Boston College, USA.

أولاً: نتائج التحصيل للمستوى الثامن في عام ١٩٩٩م:

- تجاوز مستوى تحصيل التلاميذ الأمريكيين في المستوى الثامن المعدل الدولي في العلوم والرياضيات.
- كان مستوى التحصيل للتلاميذ الأمريكيين في العلوم أعلى من أقرانهم في ثماني عشرة دولة، ومساوياً لهم في ست دول، وأقل منهم في أربع عشرة دولة.
- وجد أن مستوى تحصيل التلاميذ الأمريكيين أعلى من المعدل الدولي في ستة مواضيع من العلوم وهي: علم الأرض، والكيمياء، وعلم الحياة، والبيئة، والمصادر الطبيعية، والاستقصاء، وطبيعة العلوم. كما حصلوا على نفس المعدل الدولي في الفيزياء.
- كانت أمريكا إحدى ست عشرة دولة وجد فيها مستوى الطلبة في المستوى الثامن أفضل من مستوى الطالبات من نفس المستوى، بينما وجد مساوياً له في اثنتين وعشرين دولة.

ثانياً: نتائج التحصيل للمستوى الثامن ما بين عامي ١٩٩٥ و ١٩٩٩م :

- لا يوجد تغير في تحصيل المتعلمين الأمريكيين في المستوى الثامن في العلوم والرياضيات ما بين العامين، أما في الدول الاثنتين والعشرين الباقية فإنه لا يوجد تغير في تحصيل الرياضيات لـ١٨ دولة، وفي العلوم لـ١٧ دولة.
- لا يوجد تغير في التحصيل في العلوم لتلاميذ المستوى الثامن في أربع مفردات من العلوم للمتعلمين الأمريكيين ومعظم بقية دول المقارنة.
- لا يوجد تغير في تحصيل كل من الطلبة والطالبات الأمريكيين في العلوم والرياضيات ما بين العامين.

ثالثاً: نتائج التحصيل في العلوم والرياضيات للمستوى الرابع عام ١٩٩٥م ، والذين أصبحوا في الثامن عام ١٩٩٩م:

- مقارنة بالدول الأخرى، فإن مستوى المتعلمين الأمريكيين في العلوم والرياضيات للمستوى الثامن عام ١٩٩٩م أقل منه عندما كانوا في المستوى الرابع قبل أربع سنوات (عام ١٩٩٥م).
- وجد أن إنجاز المتعلمين في العلوم في هنغاريا وسنغافوره هو الأعلى من بين ست عشرة دولة مشتركة في هذه المقارنة، وذلك استنادا إلى مقارنة المستوى الثامن عام ١٩٩٩م مع المستوى الرابع عام ١٩٩٥م، بينما كانت إيطاليا ونيوزلندا الأقل إنجازا .

رابعاً: تدريس العلوم ومناهجه عام ١٩٩٩م:

- وجد أن كفاءة معلمي الفيزياء الأمريكيين أقل من المستوى الدولي لأقرانهم، أما مستوى معلمي الأحياء والكيمياء وتعليم العلوم فإنه مساوٍ للمستوى الدولي.
- ٨٠٪ من التلاميذ الأمريكيين استطاعوا إعطاء أسباب لبعض المظاهر العلمية، وهذا أعلى من المستوى الدولي (وهو ٦٧٪).
- ٦٥٪ من التلاميذ الأمريكيين ذكروا أنهم غالباً يستخدمون التجريب والاستقصاء العملي في حصص العلوم، وهذا أعلى من المعدل الدولي (وهو ٥٧٪).
- نسبة عالية من التلاميذ الأمريكيين (٢١٪) بينوا أنهم يستخدمون الحاسب في حصص العلوم مقارنة بالمعدل الدولي ٨٪.
- ٩١٪ من المدارس الأمريكية متصلة بشبكة المعلومات الدولية، وهذا أكثر من ضعف المعدل الدولي وهو ٤١٪.
- ٥٧٪ من المتعلمين الأمريكيين أشاروا أنهم غالباً ما يبدأون عمل الواجبات المنزلية أثناء الحصة، وهذا أعلى من المعدل الدولي وهو ٤١٪.

وبعد هذه الدراسات قام المؤلف عام ٢٠٠٠ م بدراسة مقارنة صغيرة موجهة بين تدريس العلوم في أربع دول هي: أمريكا واليابان وبريطانيا والسعودية، بغرض دراسة حالات متعمقة حول أهم القضايا المتعلقة بتدريس العلوم في مدارس هذه الدول حيث تم اختيارها بعناية لمقارنتها وبيان واقع كل دولة للاستفادة من تجاربها الناجحة والمخفقة على حد سواء للاستفادة منها في تطوير تدريس العلوم في المملكة[١].

وكان من نتائج هذه الدراسة:

تتفاوت الدول الأربع في طريقة تدريس العلوم، ففي أمريكا يتم التدريس بطريقة شبه فرديه تقوم على أساس التدريس التعاوني وترتكز على التجريب والعمل المخبري من قبل المتعلم، وكذلك تدريس العلوم البريطاني الذي يركز على تفاعل المتعلم، أما في كل من اليابان والسعودية فإن التدريس يقوم على أساس الإلقاء والشرح من قبل المعلم والاستقبال من قبل المتعلم.

وبالنسبة لمناهج العلوم، فيمكن تقسيمها في الدول المشتركة في هذه الدراسة إلى قسمين: الأول: مناهج ثابتة، وهي تلك المناهج الموحدة التي تؤلف في السلطة المركزية وليس للمدرسة أو معلم العلوم دور فيها سوى تدريسها للمتعلمين، ويوجد هذا في كل من من اليابان والسعودية. الثاني: مناهج مرنة، وهي تلك المناهج التي تعد خطوطها العريضة في السلطة المركزية وتترك فيها حرية واسعة للإدارة المحلية والمدرسة والمعلم، ويوجد هذا في كل من أمريكا وبريطانيا. كما أن جميع دول المقارنة تدرس العلوم بفروعها كمادة واحدة عدا بريطانيا التي تفصل بين مواد العلوم الثلاثة (الكيمياء والفيزياء والأحياء) وتدرسها كمقررات مستقلة.

---

(١) انظر الدراسة كاملة في: المحيسن إبراهيم (٢٠٠٢). تعليم العلوم في المرحلة المتوسطة في أمريكا واليابان وبريطانيا والسعودية (دراسة ميدانية مقارنة). (المجلة التربوية، جامعة الكويت، عدد ٦٤ ، مجلد ١٦، ٢٠٠٢م).

ومن الطريف في نتائج هذه الدراسة أن تعليم العلوم في مدارس الدول التي تتسم بمركزية التعليم (اليابان والسعودية) يركز على دور المعلم وعمله في الدرس بعكس الدول التي ليس لديها مركزية في التعليم (أمريكا وبريطانيا) فإنها تركز على حيوية وتفاعل المتعلم. أما فصول العلوم فإنها تنقسم إلى قسمين ففي أمريكا وبريطانيا فإن فصول العلوم مهيئة لتعليم العلوم وإجراء التجارب وخلافه، وهي تقوم على فلسفة حركة المتعلم واستقرار المعلم حيث إن المتعلم هو الذي يأتي لدرس العلوم ومعلمه، وليس العكس كما في اليابان والسعودية التي تنفصل فيها فصول العلوم (وهي فصول للمتعلمين في كل المواد) عن معامل العلوم التي يذهب إليها المتعلمون عند الحاجة إلى العمل المخبري والتجريب.

خلاصة

بنظرة فاحصة لأهداف تدريس العلوم في الدول الصناعية، فإنها تكاد تجمع على ما يأتي:

- تطوير قدرة التلاميذ على اكتشاف الحقائق وتكوين المفاهيم والمبادئ بأنفسهم.
- إكساب التلاميذ الحقائق والمبادئ العلمية المناسبة لبيئتهم.
- توظيف المعلومات خارج المدرسة.
- تطوير مهارة التفكير العلمي لدى التلاميذ.
- التركيز على الملاحظة والتجريب.
- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلوم.

جميع أهداف تدريس العلوم في الدول المتقدمة -مادياً - تجمع على تمردها على الدين، وذلك نابع من عقيدة مجتمعاتها الإلحادية ومن نظرتها القاصرة للعلم بتجاهل جوانبه الروحية (الجوانب غير المادية). وقد انعكس هذا التجاهل في تدريس العلوم إلى وجود فجوة كبيرة بين علومهم الدينية (المحرفة) والعلوم المادية

الحياتية. وإذا كان هذا هو واقع الحال، فهل يجدر بنا أن نقتات على موائد الآخرين؟ أم إننا في حاجة إلى رؤية متميزة للكون والإنسان والحياة تستفيد من خبرات الآخرين، وتستند إلى نور السماء الذي لا يأتيه الباطل من بين يديه ولا من خلفه، تنزيل من حكيم حميد. هذا هو لب أهداف تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية في الجزء الآتي من الفصل.

أهداف تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية

يتميز التعليم في المملكة العربية السعودية عن غيره من الأنظمة التعليمية ببنائه على الاعتقاد بالله رباً وبالإسلام ديناً وبمحمد صلى الله عليه وسلم رسولاً نبيا، وتنفرد المملكة بهذه السمة، إذ إن معظم نظم التعليم المعاصرة -على تباين أشكالها- توصف بأنها نظم بعيدة عن الدين تدعو إلى العلمنة والتمرد الخلقي[1].

ويتضح هذا التوجه جلياً من أهداف تدريس العلوم في المملكة العربية المقررة من قبل اللجنة العليا لسياسة التعليم، ويمكن إجمالها فيما يأتي[2]:

١- أن يتجه تدريس العلوم في جيلنا الناشئ اتجاهاً سليماً قائماً على الإيمان بالله، وأن تُسخَّر تطبيقاته وفق أحكام الدين الذي هو في حقيقته الجوهرية الانقياد التام لله.

٢- تنمية العقيدة في نفس التلميذ وترسيخ الإيمان بالله في قلبه عن طريق توجيهه لمشاهدة ما في الكون الفسيح من عظيم الخلق وعجيب الصنع، وملاحظة الدقة الرائعة في الأشياء والأحداث الطبيعية، واكتشاف انسياقها التام في خضوعها الكامل للقوانين التي قدرها الله سبحانه وتعالى.

---

(١) الحقيل، سليمان بن عبدالرحمن (١٤١٧هـ). نظام وسياسة التعليم في المملكة العربية السعودية. ط١٠، الرياض، مطبعة التقنية.

(٢) اللجنة العليا للتعليم، وزارة المعارف، (المملكة العربية السعودية)، منهج المرحلة المتوسطة للبنين، الرياض، وزارة المعارف، ص-ص ٢٤٨-٢٥٠.

٣- تدريب التلميذ على مناقشة الأمور، والبحث عن الأسباب، وتمحيص ما يراه وما يفكر فيه ليصل إلى الحق الخالص من شوائب الخطأ والنقصان، فالروح العلمية بصورة عامة وروح المنهج العلمي بصفة خاصة من ألزم صفات المسلم الحق والداعية إليه.

٤- الاستفادة من تدريس العلوم ومنهجها في البحث عن ألوان من التربية الخلقية التي يحرص عليها الإسلام، فالصدق في براهين العلوم وكيف تسلم المقدمات إلى النتائج يصعب عليه أن يقبل الكذب والخداع.

٥- الحرص في كل مناسبة على كشف فضل الإسلام وفضل تعاليمه وأحكامه وإظهار سمو تشريعه، ذلك التشريع المنسجم مع الفطرة والمحقق للمصلحة على أتم شكل وأوفاه صحياً واجتماعياً.

٦- إعادة الثقة في نفوس المسلمين وإشاعة الأمل بين صفوف شبابهم بأن العلم ليس وقفاً على غيرهم وبأن لديهم من الإمكانات العقلية والنبوغ الفكري ما لدى غيرهم قوةً وعمقاً، وأنه ليس من العسير أن نلحق بركب الحضارة ونحقق من السبق العلمي ما حققه غيرنا.

٧- حماية أجيالنا من خطرٍ كبير يداهم عقيدتهم ويهدد استمساكهم بإسلامهم، ذلك أن أعداء الإسلام والمسلمين يعلنون في كل مناسبة أن العلم والدين عدوان لا يلتقيان وأن سبب جمود المسلمين وتخلفهم هو دينهم الذي يدينون به، وهذه فكرة قديمة وغريبة تماماً عن الإسلام، إذ إن تاريخ الإسلام يحدثنا بأن العلم ثمرة من ثمار الإسلام أرشد إليه وجعله من فروض الكفاية.

٨- تدريب التلميذ على الاستقراء والاستنتاج والبحث بمنطق سليم واستدلال قويم بالقيام بالتجارب العلمية، ودراسة العلوم النظرية والتطبيقية مسترشداً بأوامر الله وتعاليمه بالصدق في البحث، والإخلاص في الدراسة، والأمانة في العمل، والتفاني في سبيل خدمة دينه وأمته والإنسانية جمعاء دون رغبة في شهرة أو منصب أو مغنم أيا كان.

٩- تعويد التلميذ على التجرد العلمي الذي يدعو إليه الإسلام بعيداً عن الهوى والتحيز ليحفظ للعلماء حقهم وللأمم فضلها.

الأهداف الإجرائية السلوكية

الأهداف السلوكية أو الأهداف الإجرائية جزء أساس من الخطة اليومية ، بل إنها الموجه لعمل المعلم والضابط له عند تنفيذ الدروس اليومية ، ويمكن تعريف الهدف السلوكي بأنه: وصف لتغير سلوكي يتوقع حدوثه لدى التلميذ عند مروره بخبرة تدريسية محددة أو موقف تعليمي محدد، ويمكن ملاحظته وقياسه. ولكي يسهل تطبيقه وضع له معادلة وهذه المعادلة هي:

أن + فعل أداء+ التلميذ+ مصطلح من المادة العلمية + الحد الأدنى من الأداء.

وأفعال الأداء هي أفعال واضحة الصياغة محددة الإجراء مثل: يعدد، يقيس، يذكر، يطبق. أما الأفعال غير الأدائية فهي تلك الأفعال الغامضة غير محددة الإجراء والتي يختلف في تفسيرها المعلمون، ولا يمكن ملاحظتها أو قياسها، ومن أمثلتها: يفهم، يدرك، يتأمل، يعرِف.

أما الحد الأدنى من الأداء فيمكن أن يكون أدائياً أو زمنياً. فمثلاً: أن يُشرِّح التلميذ الضفدعة بحيث يظهر منها الأوردة والشرايين ، هذا الحد أدائي، أما: أن يُشرِّح التلميذ الضفدعة في مدة لا تزيد عن خمس دقائق فهذا حدٌّ زمني. ويمكن الجمع بين الحد الأدائي والزمني كأن نقول : أن يُشرِّح التلميذ الضفدعة بحيث يظهر منها الأوردة والشرايين في مدة لا تزيد عن خمس دقائق.

تصنيف الأهداف التعليمية

بدأ تصنيف الأهداف التعليمية في أمريكا عام ١٩٤٨ م إذ قال بعض علماء النفس إنه لا بد من تصنيف الأهداف التعليمية حتى يكون هناك مرجع للمعلمين، ولا بد أن توجد مصطلحات علمية محددة لأنهم لاحظوا الفوضوية في صياغة

أهداف التدريس في ذلك الوقت، فقرروا وضع أهداف ذات صياغة واضحة يتفق عليها جميع المعلمين وصنفوها إلى ثلاثة أقسام حسب الأقسام الرئيسة لجسم الإنسان :

١- العقل

٢- الوجدان

٣- الحواس

فوضعت أهداف تخاطب العقل وسميت أهدافاً معرفية، وأهداف تخاطب الوجدان وسميت أهدافاً وجدانية، وأهداف تتمثل بالحركة والأحاسيس الخارجية وسميت أهدافاً مهارية. ولقد أضفنا جانباً ثالثاً لهذه الأهداف يختص به المتعلم المسلم وهو الجانب العقدي، فالأهداف العقدية تشمل جميع الأهداف التي ترمي إلى تعزيز جانب من جوانب العقيدة الإسلامية السمحة، ويمكن أن تكون عقدية معرفية أو عقدية وجدانية أو عقدية مهارية. وفيما يلي شرح مفصل لكلٍ من المجالات الأربعة وتطبيقها في تدريس العلوم:

أولاً: المجال العقدي

ويرمي هذا المجال إلى تصحيح العقائد الخاطئة والخرافية لدى المتعلمين، وتعميق الإيمان بالله في نفوسهم، وربط العلوم بالنصوص الشرعية، وبناء الاعتزاز بالله رباً وبالإسلام ديناً وبمحمد صلى الله عليه وسلم رسولاً نبياً. وليس له مستويات محددة ، ولكن الأهداف تسير ضمن الميادين الآنفة الذكر.

ومن أمثلة أهداف هذا المجال في تدريس العلوم:

- أن يذكر التلميذ آية تدل على أثر الرياح على سقوط الأمطار.
- أن يبين التلميذ قدرة الله في خلق كل نوع من أنواع الأسنان، وتلاؤم هذا الخلق مع الوظيفة.

- أن يكتب التلميذ موضوعاً حول التركيب الكيميائي لماء زمزم وفضله على سائر المياه.
- أن يبرهن التلميذ على فضل الإسلام على البشرية عندما حرم كل ما يضر بالجهاز التنفسي.
- أن ينكر التلميذ علاقة ظاهرتي الخسوف والكسوف بموت أحد أو بحياته.

ثانياً: المجال المعرفي[1]

وقد قام بلوم بوضع تصنيفه المشهور للأهداف المعرفية والمقسم إلى ستة مستويات هي: التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركيب، التقويم.

وفيما يلي شرح مفصل لكل مستوى من مستويات المجال المعرفي مع بعض الأمثلة في مجال تدريس العلوم:

التذكر

وهو قدرة المتعلم على استرجاع المادة العلمية نصاً عن ظهر قلب، كما هي موجودة في الكتاب المدرسي أو الملخص السبوري، دون تغيير فيها. ومن أمثلة أهداف التذكر في العلوم:

- أن يذكر التلميذ نص قانون نيوتن كما ورد في الكتاب المدرسي.
- أن يكتب التلميذ مكونات الخلية النباتية جميعا.
- أن يعرِّف التلميذ التسامي كما ورد في الكتاب المدرسي.

(١) اعتمدنا في كتابة هذا الجزء على المراجع التالية:
- جرونلد، نورمان ترجمة أحمد خيري كاظم (بدون تاريخ). الأهداف التعليمية: تحديدها السلوكي وتطبيقاته، القاهرة، دار النهضة العربية.
- سالم، مهدي محمود (١٤١٨هـ). الأهداف السلوكية: تحديدها، مصادرها، صياغتها، تطبيقاتها. الرياض، مكتبة العبيكان.
- مرزوق، محمد السيد محمد وغزاله، شعبان عبدالقادر (١٤١٦هـ). دليل المعلم إلى صياغة الأهداف التعليمية السلوكية والمهارات التدريسية. الرياض، دار ابن الجوزي.

الفهم

وهو أعلى من مستوى التذكر وهو القدرة على إدراك معنى للمادة العلمية وصياغتها بالأسلوب الخاص، وهو ينم عن القدرة على ترجمة المادة العلمية بالأسلوب الخاص. ومن أمثلة أهداف الفهم في العلوم:

- أن يذكر التلميذ قانون نيوتن بأسلوبه الخاص (لاحظ الفرق بين مستوى فهم المتعلم في هذا الهدف والهدف الأول في مستوى التذكر).
- أن يشرح التلميذ العلاقة بين الشكل والوظيفة في الشكل الظاهري للسمكة.
- أن يعلل التلميذ تساقط أوراق الأشجار في الخريف.

التطبيق

وهو القدرة على تطبيق المادة العلمية في مواقف أخرى جديدة. ومن أمثلة أهداف التطبيق في تدريس العلوم:

- أن يذكر التلميذ أمثلة أخرى من التغيرات الحيوكيميائية.
- أن يستخرج التلميذ كثافة خمس مواد باستخدام قانون الكثافة.
- أن يحسب التلميذ أحجام المواد غير المنتظمة التي أمامه.

التحليل

ويعني قدرة المتعلم على تحليل المادة العلمية إلى مكوناتها الجزئية، وتتبع العلاقات البنائية بين أجزائها. ومن أمثلة أهداف التحليل في العلوم:

- أن يقارن التلميذ بين الموصلات وغير الموصلات.
- أن يستنتج التلميذ أسباب الجفاف في المناطق الصحراوية.
- أن يحدد التلميذ أسباب تفاوت الطقس بين مناطق المملكة.

التركيب

وهو قدرة المتعلم على وضع الأجزاء مع بعضها لتكوين كل جديد، ويدخل في هذا المجال الشعراء حيث إنهم ينشئون شيئاً جديداً وكذلك اختراع الأجهزة العلمية. ومن أمثلة أهداف التركيب في العلوم:

- أن يكتب التلميذ مواصفات لتكييف غرفة الفصل.
- أن يبتكر التلميذ جهازاً يؤدي إلى رفع صوت المعلم عند الشرح.
- أن يلخص التلميذ المبادئ الأساسية لتصنيف الكائنات الحية.

التقويم

ويعني قدرة المتعلم على الحكم على المادة العلمية. ومن أمثلة التقويم في العلوم:

- أن ينتقد التلميذ طريقة تحضير المواد الكيميائية التي أعدها محضر المعمل.
- أن يبرر التلميذ سرعة توقف الطائرة في المدرج بالرغم من ثقل وزنها.
- أن يقيِّم التلميذ مستوى ضبط المياه في السد.

وتسمى المستويات الثلاثة الأخيرة (التحليل والتركيب والتقويم) بالمستويات العليا من التفكير نظراً لأثرها البالغ في تنمية تفكير المتعلم.

ثالثاً: المجال الوجداني[1]

ويشمل المجال الوجداني الأهداف التي تؤكد على المشاعر والانفعالات مثل الميول والاتجاهات والذوق العام والقيم وأوجه التقدير. وقد قسمه كراثول إلى خمسة مستويات رئيسة هي: التقبل، الاستجابة، التقييم، التنظيم القيمي، تكامل القيمة مع سلوك الفرد وتميزه بها. وفيما يلي شرح مفصل لكل مستوى من مستويات المجال الوجداني مع بعض الأمثلة في مجال تدريس العلوم:

(١) اعتمدنا في كتابة هذا الجزء على:

جرونلد، نورمان ترجمة أحمد خيري كاظم (بدون تاريخ)، مرجع سابق ص٥٧-٦١.

التقبل

يشير التقبل إلى استعداد المتعلم للاهتمام بظاهرة معينة أو مثير معين، وتتفاوت نواتج التعلم من الوعي البسيط بوجود أشياء معينة إلى الاهتمام الانتقائي من جانب المتعلم، والتقبل هو أدنى مستويات نواتج التعلم في المجال العاطفي. ومن أمثلة أهداف التقبل في العلوم:

- أن يصغي التلميذ للمعلم عندما يتحدث عن الحجاب الحاجز.
- أن يُبدي التلميذ اهتماماً بتشريح الضفدعة.
- أن ينظر التلميذ إلى وسيلة دورة الماء في الطبيعة.

الاستجابة

وهي المشاركة الإيجابية من التلميذ، ويتعدى هذا المستوى مجرد الاهتمام بالظاهرة إلى التفاعل معها. ومن أمثلة هذا المستوى في مجال العلوم:

- أن يحل التلميذ الواجب الخاص بالخلية النباتية.
- أن يناقش التلميذ موضوع الحفاظ على البيئة في الفصل.
- أن يقرأ التلميذ عن كيفية تحليق الطائرة.

التقييم (إعطاء قيمة)

وهو القيمة التي يعطيها المتعلم لظاهرة معينة أو سلوك معين، ويتضمن ذلك تضمين مجموعة من القيم يعبر عنها في السلوك الظاهر للمتعلم، ويتصف السلوك هنا بالثبات. ومن أمثلة أهداف هذا المستوى في العلوم:

- أن يدعو التلميذ إلى عقد ندوة عن التلوث البيئي.
- أن ينضم التلميذ إلى جمعية الإسعاف في المدرسة.
- أن يبرر التلميذ قوانين الحفاظ على الحياة الفطرية.

التنظيم القيمي

يشير التنظيم القيمي إلى الجمع بين أكثر من قيمة وحل التناقضات بينها، وتبني نظام قيمي يتسم بالاتساق الداخلي والثبات المرتفع، وتتسم الأهداف هنا بالمقارنة وتحليل القيم. ومن أمثلة أهداف التنظيم القيمي في العلوم:

- أن يتحمل التلميذ الخطأ الذي يقع منه في التجربة ويضع النتيجة كما وجدها.
- أن يتمسك التلميذ برأيه حول موضوع أهمية العلوم في الحياة المعاصرة.
- أن يقترح التلميذ خطة لتخفيف عوادم السيارات توفق بين الصحة والسلامة والواقعية.

تكامل القيمة مع سلوك الفرد

ويتكون لدى المتعلم في هذا المستوى قيمة أو نظام قيمي يضبط سلوكه لفترة طويلة تؤدي إلى تكوين أسلوب مميز للحياة ، ويتصف السلوك هنا بالتميز والشمول والثبات لدرجة التنبؤ بها وتوقعها. ومن أمثلة أهداف هذا المستوى في مجال العلوم:

- أن يعتمد التلميذ على نفسه في تنظيم جماعة العلوم.
- أن يشارك التلميذ في صناعة الأجهزة العلمية لمعمل العلوم.
- أن يحافظ التلميذ على ترتيب المعمل بعد انتهاء الدرس كل يوم.

والمجال الوجداني هو أصعب وأكثر المجالات تعقيداً، ومن أصعب الأهداف صياغة، نظراً لوجود التشابك والتشابه بين المستويات والتي ترجع إلى طبيعة الجزء الذي تمسه من الإنسان ، وهو الشعور والقلب.

ويلاحظ التدرج في الثبات والاستقرار العاطفي لسلوك المتعلم تبعاً لتطور المستوى، ففي التقبل يكون السلوك سطحياً قابلاً للتغير في اللحظة التالية، أما في الاستجابة فإن السلوك يزداد ثباتاً ويظهر من خلال رد فعل المتعلم، وهكذا حتى

مستوى التكامل القيمي وهو أكثر المستويات ثباتاً واستقراراً، ولذلك نوصي المعلمين بتنويع الأهداف تبعاً لتنوع السلوك المرغوب مع عدم الاقتصار على السلوك المتذبذب سريع التغير.

رابعاً: المجال المهاري

ويشمل المهارات اليدوية، والأعمال الحركية، وأعمال التناسق بين الحركة والدماغ، ولذلك تسمى أحياناً الأهداف النفسحركية. ويشير هذا الجزء إلى القدرة على تناول الأجهزة والأدوات والقيام بأداء حركي معين يتم التناسق فيه بين الحركة والجهاز العصبي. ويبرز دور هذا المجال في تدريس العلوم؛ ذلك أن تدريس العلوم يهدف في الأساس إلى إكساب المهارات العلمية كالقياس، والوزن، وتحديد كثافة الأجسام، وتناول الأدوات العلمية والتعامل معها لاستخراج النتائج وغيره. ويجب أن يلاحظ الخطأ الشائع في وضع المهارات الرياضية ضمن هذا المجال، والصواب أن المهارة الرياضية تدخل ضمن المجال المعرفي نظراً لأنها تخاطب العقل دون الحركة. ومن أمثلة الأهداف المهارية في تدريس العلوم:

- أن يوجِد التلميذ كثافات المواد التي أمامه.
- أن يصنع التلميذ جهازاً يبين فيه دورة الماء في الطبيعة.
- أن يظهر التلميذ جميع مكونات الزهرة على زهرة طبيعية.

أخطاء شائعة في صياغة الأهداف السلوكية

يقع كثير من المعلمين في أخطاء كثيرة عند صياغة الأهداف السلوكية أو أهداف الدرس الخاصة ومن الأخطاء الشائعة التي تتكرر كثيراً:

١- صياغة أهداف معرفية فقط.

٢- وصف سلوك المعلم وليس سلوك المتعلم، فمثلا: أن يقوم المعلم بشرح موضوع التنفس (خطأ) والصواب أن يقوم التلميذ بذكر خطوات التنفس.

٣- أن يكون الهدف وصفاً لفعل التلميذ لا لناتج التعلم، فمثلا: أن يشاهد التلميذ تجربة التسامي، والصواب أن يذكر التلميذ مفهوم التسامي بعد مشاهدة التجربة.

٤- عدم وضوح المقصود من الهدف، فمثلا: أن يستشعر التلميذ قدرة الله في هذا الكون، والصواب: أن يذكر التلميذ آية تدل على قدرة الله في هذا الكون.

٥- عدم إجرائية الفعل، فمثلا: أن يفهم التلميذ الاتجاهات الأربعة على الخارطة ، والصواب: أن يحدد التلميذ الاتجاهات الأربعة على الخارطة.

٦- عدم إمكانية تحقيق الهدف، فمثلا: أن يكون الصدق عادة عند التلميذ، والصواب: أن يعترف التلميذ بالخطأ الذي حصل في التجربة.

وعلى الرغم من حماس الكثير من المربين للأهداف السلوكية خصوصاً عند نشوة ظهورها، لأنها تضع خطوطاً واضحة للمتعلمين ونموهم، وللدرس وسيره، وللمعلمين وتقويمهم، إلا أنه ظهر من يعارض سلوكية أهداف التدريس بحجة أن هذه الأهداف تنظر إلى المتعلم نظرة آلية، وإلى التدريس وكأنه أداة آلية لتنفيذ الدرس، كما أنهم يرون أنها تحجم عمل المعلم وتبعده عن الطبيعة الإنسانية المتشابكة، وكذلك يرفضونها بحجة صعوبة صياغتها وتحقيقها وملاحظة الفواصل بينها، فالتلميذ كتلة واحدة عقل وروح وجسد ويصعب الفصل بينها.

ويمكن الجمع بين آراء المعارضين والموافقين في أنها مناسبة للمعلم المبتدئ لكي تساعده على شرح الدرس وتمنع عمله من العشوائية والفوضوية، ويمكن بعد ذلك - وحينما يكتسب المعلم خبرة جيدة في ترابط الدرس وكيفية تنفيذه - أن نقلل من تقنين الأهداف الخاصة بالدرس.

الفصل الرابع

طرق تدريس العلوم

مقدمة

تعتبر العلوم من أسعد التخصصات حظاً من حيث تنوع وتعدد طرق تدريسها، فلم يحظ أي تخصص آخر بنفس الاهتمام الذي حظيت به. كما أن طبيعة العلوم المتجددة والمرتبطة بحياة الناس اليومية جعلت منها مجالاً خصباً للإبداع في استحداث طرائق متعددة يصعب حصرها أو حتى تفضيل أي منها، ولذلك فمن نافلة القول أنه لا توجد طريقة تدريس واحدة هي الأفضل، بل إن الأمر يعتمد على طبيعة المنهج، وطبيعة الموضوع، وطبيعة المتعلمين.

وتتراوح طرق تدريس العلوم من الطرق اللفظية إلى الطرق العملية إلى الطرق التي تستخدم التقنية الحديثة كتدريس العلوم باستخدام الحاسوب أو من خلال الإنترنت. ويستعرض الفصل الحالي الأساليب التقليدية الشائعة لتدريس العلوم وهي: الطرق اللفظية وتشمل: المحاضرة والمناقشة والقصة العلمية، وطرق العروض العلمية والطريقة العملية. بينما خُصص الفصل اللاحق للحديث عن الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم.

الطرق اللفظية لتدريس العلوم

اللفظ وسيلة مهمة للاتصال، وهو من أهم ما يميز البشر عن بقية المخلوقات الأخرى. وطرق التدريس اللفظية هي من أهم طرق التدريس وأشهرها قاطبة، وهي الأكثر استخداماً في تدريس العلوم، وبالرغم من المآخذ على الأساليب اللفظية، إلا أن اللفظ يظل الوسيلة الأهم للاتصال بين بني البشر. وسوف نستعرض ثلاثة نماذج من طرق تدريس العلوم اللفظية، وبالرغم من استخدامها في تخصصات أخرى إلا

أننا سنقدمها بشيء من الخصوصية للعلوم فيما يختص بالأمثلة والنماذج، وهذه الطرق هي: المحاضرة، والمناقشة، والقصة العلمية.

أولاً: المحاضرة

وهي قيام المعلم بإلقاء المادة العلمية كاملة على المتعلمين، وفي هذه الحال تتمحور عملية التدريس حول المعلم ليصبح محوراً لها، ويكون دور المعلم الملقي بينما يكون دور المتعلم المتلقي أو المستقبل للتعلم، ويكون هناك اتصال ضعيف بين المعلم والمتعلم، ويعتمد الدرس اعتماداً كلياً على إلقاء المعلم. وقد يستخدم بعض المحاضرين بعض الوسائل التعليمية، كما أن المعلم قد يسمح بفجوة بسيطة من النقاش مع المتعلمين، وهذا النوع ينتهي بقول المعلم: أي استفسار، أو أية أسئلة، وهي أشهر طرق التدريس استخداماً في مدارس الدول على حد سواء.

والمحاضرة من أقدم طرق التدريس استخداماً في التعليم إذ استخدمت منذ بداية الخليقة، وإن لم تستخدم بصورتها وضوابطها الحالية إلا بعد بداية المدارس النظامية، إلا أن التاريخ يدلنا أن التعليم ما قبل الإسلام كان يستخدم هذه الطريقة، كما أن التعليم النبوي وما تبعه من أنماط التعليم الإسلامي الأولى كانت تعتمد بدرجة كبيرة على الخطابة في المسجد وهذا شكل من أشكال المحاضرة.

مزايا المحاضرة

على الرغم من النقد اللاذع إلى المحاضرة كطريقة لتدريس العلوم، إلا أن لديها من الإمكانات والمزايا التي لا تتوفر لغيرها، ومن هذه المزايا:

١- يتم إلقاء كمية كبيرة من المعلومات في وقت اقتصادي.

٢- تناسب المجموعات الكبيرة من الطلاب.

٣- تدرج وترابط فقرات المادة العلمية.

٤- قدرتها الفائقة على ضبط الفصل.

٥- اقتصادية في الأجهزة وفي عدد المعلمين.

٦- تمرن المتعلمين على حسن الخطاب.

مآخذ على المحاضرة

بالرغم من أن المحاضرة أقدم طرائق التدريس وأشهرها وأكثرها استخداماً، إلا أنها أكثرها انتقاداً من قبل المربين نظراً لتهميشها لدور المتعلم ومشاركته في الدرس، ومن النقد الموجه لهذه الطريقة.

١- دور المتعلم في المحاضرة سلبي.

٢- إغفال الجانب المهاري وفي الواقع هذا العيب في جميع الطرق اللفظية.

٣- تغفل مبدأ التعلم الذاتي وتجبر المتعلم على الحفظ والاستظهار.

ولكن يمكن تحسين هذه الطريقة لتزيد فعاليتها.

ومن وسائل تحسينها

١- أن يتحدث المعلم بطريقة وبصوت مرتفع وأن يغير من نبرات صوته.

٢- أن لا يسرع المتحدث في المحاضرة، ولا يسرد الحديث سرداً. تقول عائشة رضي الله عنها: "ما كان رسول الله صلى الله عليه وسلم يسرد سردكم هذا ولكنه كان يتكلم بكلام بينه فصل يحفظه من جلس إليه"[1].

٣- استخدام المعينات كالشرائح والشفافيات والسبورة وغيرها.

٤- إعطاء بعض الأمثلة والتطبيقات.

٥- الترتيب المنطقي لخطوات الشرح.

٦- استخدام عامل التشويق في طرح المواضيع.

(١) متفق عليه (البخاري: ٦(٣٥٦٨)، ومسلم (١٦٠)، والترمذي (٣٦٠٠) -واللفظ له -.

ثانياً: المناقشة

هي حوار شفوي بين المعلم والتلاميذ، أو بين التلاميذ أنفسهم يتم من خلالها تقديم المادة العلمية أو الدرس. وهناك عدم اتفاق بين المعلمين على مفهوم المناقشة حيث إن بعضهم يرى أن مجرد السؤال والإجابة مناقشة، والحقيقة أن المناقشة تعني فتح الاتصال بين المدرس والتلاميذ، أو بين التلاميذ أنفسهم فيأخذ منهم ويعطيهم.

مزايا المناقشة

تتميز المناقشة عن المحاضرة بما يلي:

١- مشاركة الطلاب في المادة العلمية.

٢- تؤدي إلى إعمال عقل المتعلم.

٣- عدم شرود ذهن المتعلم.

٤- تنمية الناحية الاجتماعية في المتعلم والقدرة على إبداء الرأي.

عيوب المناقشة

١- تحتاج إلى قدرة كبيرة في ضبط الفصل.

٢- لا تتعمق في المادة العلمية.

٣- تهمل المهارات كغيرها من الطرق اللفظية.

و من وسائل تحسينها

١- القدرة على ضبط الحوار وعدم الخروج عن موضوع الدرس.

٢- التخطيط الجيد للمناقشة، وللأسئلة التي سيتم طرحها أثناء المناقشة .

٣- دعمها بالوسائل التعليمية.

٤- بدء المناقشة ببداية شائقة تجذب انتباه المتعلمين للمناقشة وتحفزهم على المشاركة فيها.

٥- مشاركة جميع المتعلمين في المناقشة.

٦- أن يكون التلميذ هو محور المناقشة، ويكون دور المعلم قيادة وتوجيه النقاش فحسب.

ثالثاً: القصص العلمية

وهي عبارة عن رواية علمية أو حكاية نثرية تصور أحداثاً واقعية أو خيالية لمواقع أو أشخاص أو أحداث رُتبت وتعرض بطريقة جذابة ومشوقة لتحقيق أهداف الدرس. ولها عدد من المحاور أو المكونات، وهي:

١- الأشخاص مثل باستير واينشتاين.

٢- الأحداث التي تمر في القصة مثل الفزع، والضحك، والسفر.

٣- الحوار المتكون بين الأشخاص مثل الحوار الذي دار بين أبي بكر الرازي والخليفة العباسي (المعتضد) حول تحديد مكان مستشفى بغداد، أو الحوار الذي دار بين جاليليو وقاضي الكنيسة وقصص كوري وزوجها واليورانيوم.

٤- الزمان، إذ لا بد أن يتخلل القصة الزمان الذي حدثت فيه.

وقد نظر القرآن الكريم إلى حب النفس البشرية للقصص، ونظر إلى فطرة الإنسان لحب سرد القصص وتعلق قلوب المتعلمين بمتابعة القصة، ولذلك فهي يمكن أن تكون طريقة تدريس ناجحة في تقديم دروس العلوم اليومية إن أحسن استثمارها واستغلالها. وهناك نوعان من القصص: واقعية وخيالية.

شروط القصة العلمية[١]

١- أن تعرض بطريقة شائقة، وألاّ تعرض بطريقة التلاوة.

٢- أن تكون مناسبة لسن المتعلمين.

---

(١) البوسعيدي، أمل بنت عبدالله (١٤١٨ هـ). القصة وأثرها التربوي في تدريس علوم الشريعة. من بحوث: المرجع في تدريس علوم الشريعة، القسم الثاني، تحرير: عبدالرحمن صالح عبدالله. عمان، مؤسسة الوراق.

٣- تشويق المتعلمين للقصة قبل سردها.

٤- أن يتخلل القصة عنصر المفاجأة بين مدة وأخرى.

٥- أن تدعو إلى الفضيلة، وتنبذ الرذيلة.

٦- تغيير الصوت ويجب أن يكون الصوت مميزاً.

٧- تماسك القصة العلمية وترابطها وتسلسلها.

٨- أن تكون القصة جديدة على الطلاب.

٩- أن لا يعجل المعلم في سرد القصة، وأن ينتظر الانتباه.

١٠- أن يكتب المعلم عناوين فرعية عبارة عن تلخيص للقصة على السبورة.

١١- هناك من يشترط أن تكون القصة واقعية ولكن إن لم تكن كذلك فيجب ألاّ يكون فيها كذب.

مزايا القصة العلمية

بالرغم من أن القصة العلمية نادراً ما يستخدمها المعلمون، إلا أن فيها من المزايا والصفات ما يجعلها إحدى الطرق الفريدة التي تتناغم مع طبيعة النفس البشرية وطبيعة المتعلمين، ويمكن إجمالها فيما يلي:

١- تجذب انتباه المتعلمين للدرس، بل إنها يمكن أن تحوّل حصص العلوم إلى غاية في التشويق؛ إن أحسن المعلم عرضها.

٢- تبعد المتعلمين عن جو التلقين الممل وتستبدل به متعة تعليمية.

٣- تناسب طبيعة النفس البشرية المجبولة على حب القصص والروايات.

ولكن هناك بعض المآخذ على هذه الطريقة، منها:

١- قد لا يحسن المعلم استخدامها فتحوّل الدرس إلى جو من المرح والضحك.

٢- هناك من يستخدم القصص الخيالية الكاذبة ويبني في التلميذ التهاون في الكذب.

٣- تهمل المهارات.

العروض العلمية

وهي كل ما يستخدمه المعلم من تجارب ووسائل ونماذج وغيرها في تدريس العلوم ويقوم بعرضها على المتعلم، ويقع الدور الرئيس في العرض على المعلم، وقد يشاركه بعض المتعلمين. أما دور المتعلم فهو المشاهدة والاستنتاج وربط النتائج بالشرح النظري. والعروض العلمية لا تكسب المتعلمين الخبرات العملية، ولكنها تكسبهم معلومات عن الخبرات.

و تستخدم العروض العلمية كثيراً في تدريس العلوم خصوصاً عند عدم توافر الأجهزة والأدوات لكل تلميذ على حده، أو عندما يكون هناك خطورة من تناول التلاميذ للأجهزة، أو عندما يكون الدرس سهلاً ولا يحتاج إلى خبرة مباشرة.

مزايا العروض العلمية

تتميز العروض العلمية ببعض المزايا التي تجعلها طريقة فاعلة في تدريس العلوم، ومن هذه المزايا:

١- بالرغم من الجانب اللفظي فيها، إلا أنها تتيح الفرصة للمتعلم بالقرب من المهارات، وذلك عن طريق المشاهدة.

٢- تؤدي المشاهدة دوراً أكبر من مجرد الاستماع، إذ في ذلك إشراك لحاستي السمع والبصر.

٣- اقتصادية حيث يكفي جهاز واحد أو شريحة واحدة لمجموعة كبيرة من المتعلمين.

٤- اقتصادية في الوقت مقارنة بالطريقة العملية.

٥- تشد انتباه التلاميذ للدرس.

٦- تساعد المعلم على ضبط الفصل.

وسائل تحسين العروض العلمية[١]

يمكن تحسن طريقة العروض من خلال:

١- الاستعداد المسبق للعرض، و ذلك بتجهيز العرض وإعداده قبل الدرس.

٢- ترتيب أدوات العرض قبل الدرس.

٣- ألاّ يُظْهِر المعلم أمامه إلا أدوات العرض وألاّ يُخرج أمام المتعلمين على طاولة العرض إلا مايريد منها، لكي لايصرف انتباه التلاميذ لغير العرض.

٤- أن يسير العرض خطوة خطوة، وأن يتخلل العرض حوار وطرح لبعض الأسئلة.

٥- ألاّ يقتصر الاشتراك في العرض على تلاميذ معينين، بل يراوح المعلم بين التلاميذ في كل حصة.

٦- إذا كان هناك أهداف مهارية يجب أن توجه للتلاميذ لاكتسابها وليس للمعلم، بمعنى أن جميع التلاميذ يجب أن يكتسبوا هذه المهارة أثناء العرض.

٧- جعل التجربة مثيرة وليست على وتيرة واحدة تجلب الملل، وذلك من خلال طريقة العرض، وتغيير نبرات الصوت، وتعبيرات الوجه، واستخدام الطرفة الهادفة بين الحين والآخر واستخدام الأسئلة التعجيزية خلال العرض والسؤال عن توقعات التلاميذ لما سيحدث.

الطريقة العملية

وتسمى الطريقة الاستقصائية أو طريقة حل المشكلات، كما تسمى الطريقة الاستكشافية تبعاً للأسلوب الذي تقدم به هذه الطريقة. وهي التي تضع المتعلم في موقف الباحث الأول الذي اكتشف مبدأ علمياً أو آلةً أو جهازاً أو قانوناً علمياً. وتركز الطريقة العملية على البحث والاستقصاء وحصول المتعلم بنفسه على المهارات والمعلومات، فهي إذن تقوم على عمليات العلم لا على العلم ذاته. وفي هذه الطريقة

(١) العاني، رؤوف عبدالرزاق (١٤٠٧ هـ). اتجاهات حديثة في تدريس العلوم. ط٤، الرياض، دار العلوم.

يكون المتعلم محوراً للعملية التعليمية بينما يكون دور المعلم التوجيه والإرشاد والمراقبة من بعد.

وتهدف هذه الطريقة في الأساس إلى إكساب المتعلم المهارات العلمية استناداً إلى أن أحد أهم أهداف تدريس العلوم تنمية الجانب المهاري لدى المتعلم. وتختلف هذه الطريقة عما سبق من طرق في تهيئتها الفرصة للمتعلم ليتعلم بنفسه عبر جهوده الذاتية واكتشافه المعلومات بنفسه. وهناك نوعان من الاكتشاف:

١- الاكتشاف الموجه.

٢- الاكتشاف الحر.

الاكتشاف الموجه

وهو تقديم خطوات البحث للمتعلم لإجراء عملية البحث والحصول على المعرفة. ويتضمن ذلك إعطاء التوجيهات التي تساعد المتعلم على السير في خطوات الاكتشاف، ويؤدي التوجيه فيه دوراً كبيراً، وللمتعلم نصيبٌ قليلٌ من التصرف في إجراءات البحث، ولذلك سُمّي اكتشافاً موجهاً.

ويهدف الاكتشاف (الاستقصاء) الموجه إلى إكساب المتعلم مهارات بحثية في أقل وقتٍ ممكن، ذلك أن الخطوات التوجيهية تضمن عدم خروج المتعلم عن المهارات المحددة وعن أهداف الدرس.

وعادةً ما تقدم للمتعلم خطوات البحث قبل البدء في التجربة مرتبة بطريقة تسهل عليه فهمها، والسير خطوة بعد خطوة حتى الحصول على النتائج، وفي كل مرة يقدم للمتعلم خطوات تتناسب مع نوع التجربة أو البحث وأهداف الدرس.

الاكتشاف الحر

وفي هذه الطريقة يترك للمتعلم حرية واسعة في التخطيط للتجربة والسير في خطواتها كما يريد، ويكون للمتعلم في هذه الحالة دور أكبر في عملية التعلم بينما

يقل دور المعلم إذ يقتصر دوره على إعطاء توجيهات عامة والتأكد من صحة سير المتعلم في خطوات الدرس. والفرق بين هذه الطريقة وسابقتها هو دور كل من المعلم والمتعلم، إذ هنا تقل مسؤولية المعلم وتزيد مسؤولية المتعلم.

وهذه الطريقة تحقق مبدأ التعلم الذاتي المعتمد على سير المتعلم في التعلم عبر الخطى الذاتية، ويكون للمتعلم نصيب كبير من الدرس.

مزايا الطريقة العملية

للطريقة العملية مزايا كثيرة تميزها عمّا سبق من طرق تدريس العلوم، ومن هذه المزايا:

١- تناسب هذا العصر، عصر التراكم المعرفي الذي أصبح فيه المعلم عاجزاً عن تقديم كل المعلومات للمتعلم، وزيادة المعرفة العلمية التي بدأت تتضاعف كل بضع سنوات بعد أن كانت تتضاعف كل قرن، فالحل إذن نقل مسؤولية التعلم من المعلم إلى المتعلم.

٢- ترتكز على المهارات التي هي من أهم أهداف تدريس العلوم.

٣- تنمية الثقة في النفس لدى المتعلم.

٤- تنمي قدرات الطلاب على الحصول على المعلومات و على التفكير.

٥- تناسب تخصص العلوم، حيث إن العلوم قامت على البحث والاستقصاء.

٦- المشاركة الفعلية للمتعلم.

٧- يؤدي هذا النوع من التعلم إلى إطالة أمد التعلم في ذاكرة التلميذ، إذ أن المعلومات التي يحصل عليها المتعلم ذاتياً أبقى في ذهنه وأكبر أثراً مما يحصل عليه من خلال التلقي[1].

---

(١) الحصين، عبدالله علي (مرجع سابق).

عيوب الطريقة العملية

بالرغم مماً تمثله هذه الطريقة من نقلة جيدة لتعليم العلوم، إلا أن هناك من يأخذ عليها بعض الملحوظات، ومنها:

تحتاج إلى وقتٍ طويل، فربما يأخذ المتعلم وقتاً طويلاً للحصول على معلومة كان يمكن تقديمها له في معشار ذلك الوقت أو أقل بالطرق اللفظية.

مكلفة، خصوصاً في وقت تشتكي فيه الكثير من وزارات التربية من شح الإمكانات وزيادة أفواج المتعلمين، حتى وصل الأمر إلى عدم وجود مبانٍ كافية لاستيعاب المتعلمين.

وهذه الملحوظات لا تقلل من أهمية هذه الطريقة وأثرها الفاعل في تدريس العلوم، فالتكلفة ليست مبرراً أو عيباً تعليمياً، لأن التعليم الزهيد مكلف إذا نظرنا أثره على المدى الطويل، كما أن التعليم المكلف زهيد الثمن إذا كان في موقعه الصحيح نظراً لما يحدثه التعليم الجيد من أثر على الأمة.

المعمل ودوره في تدريس العلوم

ذكرنا في الفصل الأول أن العلم نوعان: علم النقل الذي أنزله الله سبحانه وتعالى على رسله بالوحي، وعلم يتناول مخلوقات الله في الكون التي تقع تحت حس الإنسان و مدركاته، وهو علم الأشياء أو العلم الكوني أو علم المحسوسات، ويبدأ هذا النوع من العلم بإعمال العقل. بالمشاهدة و الملاحظة الهادفة الدقيقة لما يحدث حوله. ثم تُكْتشف الحقائق و تتكون المفاهيم و تتشابه و يعمد الإنسان إلى تصنيفها، وهذا يقتضي مقارنة بعضها ببعض.

ويتحسس الإنسان من خلال ملحوظاته و تصنيفاته انتظامات عجيبة في مخلوقات الله تنم عن قدرة الخالق جل جلاله، فيهتم بالتعرف عليها و دراستها عن

قرب، فيضع الفرضيات، و يحاول اختبار صحتها. و هنا يأتي دور التعامل الكمي مع الأشياء و دور التجريب.

و القياس و الأرقام أرقى المعارف الإنسانية نمواً و ضبطاً بعد القرآن والسنة. ومن هنا جاءت الحاجة إلى مختبرات و معامل العلوم للبحث عن التشابهات الدقيقة والنظم العجيبة في مخلوقات الله وهي التي نطلق عليها القوانين.

و مع تطور تدريس العلوم أصبح للمختبر وظيفتان رئيستان:

١-التحقق من معارف سابقة.

٢-اكتشاف معارف جديدة.

و توثقت الصلة بين المحتوى المعرفي و الطريقة أو العمليات المعرفية، من أجل ذلك نادى المربون بضرورة الربط القوي بين المحتوى و الطريقة في تدريس العلوم. و تدريس الطريقة يعني الحاجة إلى المختبر و إلى التجريب في تدريس العلوم.

و يمكن القول بأن معمل العلوم هو ذلك الجزء من المدرسة المخصص لإجراء التجارب والعروض العلمية، و التحقق من صحة القوانين و الفرضيات النظرية عملياً.

أهداف معمل العلوم

يمكن إجمال أهداف معمل العلوم فيما يلي:

١- وصل المعرفة بالاعتقاد الشرعي الصحيح.

٢- تحقيق العديد من أهداف تدريس العلوم (إكساب المهارات، فهم أعمق، تمثيل الواقع، تدريس المحسوس...).

٣- تحقيق وسائل السلامة و الأمان.

٤- تدريس الموضوعات الصعبة و الغامضة.

٥- تنمية التفكير المنطقي (Logical Thinking) للمتعلم.

٦- تنمية القدرة على الملاحظة (Observing) المضبوطة أو الموجهة.

٧- زيادة التفهم لأعمال العلماء و دور المختبر و التجريب في الاختراع و الصناعة.

٨- زيادة اتجاهات التلاميذ نحو المختبر و العلوم عموماً.

الشروط و المواصفات الصحية للمعمل

لمعامل العلوم شروط ومواصفات خاصة ضرورية للحفاظ على سلامة المتعلمين الذين عادة مايجتمعون بأعداد كبيرة داخل المعمل، وأهم هذه الشروط:

١- تجهيز كامل للمعمل.

٢- كافٍ لأعداد المتعلمين.

٣- توافر وسائل السلامة.

٤- وجود محضِّر معمل متخصص.

٥- توافر الأدوات الضرورية.

واقع معامل العلوم

يختلف واقع معامل العلوم في المدارس عن المثاليات المذكورة آنفاً، و ينبغي التعامل مع الواقع كما هو أو محاولة تحسينه. والواقع يرينا ثلاثة أنواع من المدارس:

١- مدارس نموذجية:

وفي الغالب تحوي معامل مجهزة تجهيزاً جيداً، وفيها مواصفات صحية وسلامة كافية، إلا أنه ينقصها الأدوات والأجهزة الخاصة بالتجارب اليومية، ويمكن لمعلم العلوم -كحل لهذه المشكلة -أن يستفيد من صناعة أجهزة من خامات البيئة بالتعاون مع المتعلمين.

٢- مدارس مستأجرة فيها معمل:

ويكون هذا المعمل عادة صغيراً، ولا تتوافر فيه الاحتياطات الأمنية والصحية، إلا أنه يؤدي الكثير من أغراض المعمل التعليمية، وهذه المعامل لا تختلف كثيراً عن سابقتها من حيث التجهيز و ما ينبغي عمله، و ينبغي الاهتمام بتنظيم التلاميذ لصغر المعمل.

٣- مدارس مستأجرة[١] لا يوجد فيها معمل:

وبالرغم من الجهود لتوفير معامل العلوم في كل مدرسة، إلا أن هناك مدارس في مناطق نائية وقرى بعيدة ومبانٍ صغيرة مكتظة بالتلاميذ ولا يتوافر فيها معمل للعلوم، وفي هذه الحالة يحاول معلم العلوم إنشاء معمل بالتعاون مع إدارة المدرسة، أو إحضار بعض العروض إلى الفصل مع ملاحظة شروط السلامة والأمان، أو حمل معمل مصغر.

دور المعلم في المعمل

لمعلم العلوم أدوار عليه أن يقوم بها في المعمل وذلك قبل الدرس وفي أثنائه وبعده، وهي:

دوره قبل الدرس

١- الإعداد والتنسيق مع محضر المعمل و الزملاء (معلمي العلوم) في المدرسة.

٢- التأكد من توافر الأدوات اللازمة.

٣- التأكد من سلامة المعمل و خلوه من المواد الخطرة أو السامة قبل دخول التلاميذ.

٤- إجراء التجارب بنفسه قبل الدرس.

---

(١) يُعد مصطلح مدارس مستأجرة من المصلحات الغريبة في عالم التربية والتعليم ولا يعرف معناه في كثير من الدول، إذ إن جميع المدارس يجب أن تكون نموذجية.

دوره في أثناء الدرس

١- التركيز على سلامة المعلم نفسه، و التلاميذ.

٢- مراقبة جميع التلاميذ.

٣- توزيع التلاميذ توزيعاً مناسباً، و إذا كان صوت المعلم لا يسمع بسبب ارتفاع سقف المعمل فيجب تجميع التلاميذ قريبا من المعلم والعرض، أما في حالة التجارب المنفردة فيمر المعلم كثيراً على جميع التلاميذ.

٤- التأكد من أن جميع التلاميذ يشاهدون العرض.

٥- التأكد من عدم خطورة ما يعمله المعلم للتلاميذ.

دوره بعد الانتهاء من الدرس

١- التأكد من انتهاء جميع التلاميذ من العمل المطلوب (تحقق أهداف الدرس).

٢- التأكد من فهم التلاميذ.

٣- تقويم التجربة أو العرض.

٤- ترك المعمل نظيفاً لائقاً لزميله، و إرجاع جميع الأدوات إلى مكانها.

وسائل السلامة و الأمان في معمل العلوم

بالرغم من دور معمل العلوم في تعلمها إلا أنها لا تكون نافعة دون أن يراعي معلم العلوم الوسائل التي تضمن سلامة المتعلمين والمعلم نفسه والمعمل، ومن هذه الوسائل[١]:

١- التأكد من مناسبة المكان لعدد المتعلمين.

٢- التأكيد على التلاميذ بعدم لمس أي جهاز أو تيار إلا بعد استشارة المعلم.

(١) استفدنا في كتابة هذا الجزء من: الشطيري، بشير عطية (بدون تاريخ). تعليمات لمعلمي العلوم عند استخدام المعامل. تعليمات غير منشورة.

٣- التأكد من عدم وجود أنابيب غاز ، أو مواد مشتعلة في المعمل.

٤- عدم وضع الكحول مع اللهب.

٥- عدم شم أو تذوق بعض المواد الكيميائية الصلبة.

٦- الحرص التام عند استخدام الأحماض عموماً ومن أخطرها حامض الكبريتيك المركز، و عند تخفيف الأحماض تخفف قطرة تلو قطرة على جدار الأنبوبة التي بها ماء و ليس العكس.

٧- يجب نقل القلويات و الأحماض عن طريق استخدام المخبار المدرج وليس الماصة تجنباً لدخولها إلى الفم و من ثم البلعوم فيحدث التصاقات في الغشاء المخاطي للبلعوم و احتراق أجزاء من الفم.

٨- استخدام الماسك دائما.

٩- عدم جعل فم الأنبوبة تجاه الوجه، و خصوصاً عند استخدام مواد كيميائية.

١٠- يجب ألاّ يستخدم المعلم يده في نقل المواد كي لايقتدي به تلاميذه.

١١- عدم إشعال كمية كبيرة من الهيدروجين تجنباً لانفجاره وآثاره الحرارية.

١٢- عدم لمس الصوديوم باليد.

١٣- عدم لمس الزئبق باليد أو استنشاقه، لأنه سام جداً.

١٤- عدم لمس المغنيسيوم لشدة حرارته، و عدم النظر إليه مباشرة.

١٥- جعل اليد دائماً جافة، وخصوصاً عند إجراء تجارب الكهرباء.

١٦- عدم استخدام الكواشف السامة مثل السيانيد و كلوريد الزئبقيك مع وجود جروح في اليد (التلاميذ أو المعلم)، حتى لا تصل هذه المواد إلى الجهاز الدوري في الإنسان فتسبب الوفاة فوراً.

الإسعافات الأولية للحوادث

في حالة وقوع حادث يجب أن يقوم المعلم بنفسه بالإسعافات الأولية، و يجب عليه أولاً تجهيز صيدلية في المعمل تحوي مواد الإسعافات الأولية، ومنها[1]:

١- ضمادات مختلفة الأحجام و القطن و الأشرطة اللاصقة و غيرها.

٢- مرهم للحروق.

٣- بطانية ضد الحريق و تحفظ في مكان خاص خارج الصيدلية.

٤- زجاجات محاليل: حمض خليك، حمض بوريك، محلول بيكربونات صوديوم مركز.

٥- جلسرين، مطهر، و غيرها.

وهناك بعض الحوادث يباشرها المعلم بنفسه، بينما يستدعي الطبيب في الحالات الخطيرة، ويمكن لمعلم العلوم إتباع مايلي:

- الحروق يتم إسعافها بوضع مرهم على مكان الحرق.
- الأحماض على الجلد: يغسل الجلد بكميات كبيرة من الماء، ثم بمحلول كربونات الصوديوم المركز ثم الماء.
- القلويات على الجلد: يغسل الجلد بكميات كبيرة من الماء ثم بمحلول حمض خليك ١٪ ثم الماء.
- القطع على الجلد: إن كان خفيفاً يترك ليدمي قليلاً ثم يطهر الجرح بالديتول، و إن كان خطيراً يستدعى الطبيب في الحال.
- حوادث العين: يستدعى فيها جميعاً الطبيب في الحال.

(١) استفدنا في كتابة هذا الجزء من: الشطيري، بشير عطية (بدون تاريخ)، مرجع سابق.

- الحرائق: يمنع الشخص من الجري، و يطرح أرضاً، و يلقى عليه بطانية بإحكام حتى ينتهي الحريق.
- المحاليل المشتعلة: تطفأ مصابيح الغاز و جميع الأجهزة الكهربائية.
- السموم: إذا كانت بالفم تخرج و يتمضمض فوراً، و إن ابتلع السم في المعدة يستدعى الطبيب فوراً.
- الغاز: يبعد المصاب بالاختناق خارج المعمل للهواء الطلق و يستنشق النشادر أو يتغرغر بمحلول بيكربونات الصوديوم أو بشرب النعناع حتى تُحمى الحنجرة و الرئة، أما إذا توقف التنفس فيعمل تنفس صناعي للمريض.

إرشادات عامة للمعمل

١- ينبغي توزيع تعليمات عامة حول أنظمة وقوانين استخدام المعمل على جميع التلاميذ في بداية السنة الدراسية ويحاول أن يناقشها كثيراً بعد كل فترة مع التلاميذ.

٢- يجب أن يكون درس العلوم دائماً في معمل العلوم ما استطاع المعلم إلى ذلك سبيلاً.

٣- يجب أن تتاح الفرص للتلاميذ جميعاً لممارسة العمل و التجريب بأنفسهم، فقيام المعلم بالعمل بمفرده أو بمساعدة قلة من التلاميذ لا يحقق الهدف المهم للمعمل؛ و يمكن - كحل للواقع - إشراك جزء من التلاميذ في كل حصة مع ملاحظة عدم التركيز على تلاميذ معينين، بل يختار المعلم في كل حصة من يشاركه بالتناوب.

٤- ينبغي على المعلم إبلاغ المدرسة كتابياً عن أي نقص أو قصور في وسائل السلامة في المعمل، ويبلغ عن أي حادث أو موقف غير طبيعي يقع في المعمل ليخلي مسئوليته من ذلك.

وبعد أن استعرضنا الطرق الشائعة لتدريس العلوم، نقدم في الفصل التالي أهم الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم، مع بيان أثرها في تعليم العلوم.

الفصل الخامس

اتجاهات حديثة في تدريس العلوم

تمهيد

قدمنا في الفصل الثاني بسطاً واسعاً للتدريس بصفة عامة، إلا أن هناك بعض الخصائص التي تمس تدريس العلوم دون غيره من التخصصات الأخرى نظراً لما تتمتع به العلوم من سمات التغير والتجديد، وسمات الارتباط بحياة البشر اليومية، ولما تملكه من سمات الانبهار بدور العلوم في حياة الأفراد. ولذلك فلا غرابة إن تعددت طرائق تدريس العلوم وأساليب تعليمها، وإن تداخلت العلوم في كافة التخصصات تبعاً لتداخلها في كافة مناحي الحياة.

وبعد أن قدمنا في الفصل الرابع ضروباً من طرق تدريس العلوم نستعرض في هذا الفصل بعض الاتجاهات الحديثة التي يختص بها تدريس العلوم، إذ يتحدث الفصل عن تدريس المفاهيم العلمية، وتدريس العلوم من أجل تنمية التفكير، والتعليم التعاوني في تدريس العلوم، ثم يتطرق للحديث عن التفاعل اللفظي في تدريس العلوم، وكذلك التقويم في تدريس العلوم، كما يقدم الفصل عرضاً لمفهوم البنائية وبعض الاستراتيجيات المنبثقة منها، وأخيرا يستعرض الفصل تدريس العلوم من منظور إسلامي.

تدريس المفاهيم العلمية

يعتبر تدريس المفاهيم العلمية أحد الاتجاهات المعاصرة في تدريس العلوم، والاهتمام بالمفاهيم العلمية نابع من كونها تحقق معنى للمادة العلمية بعكس مكونات العلم الأخرى كالحقائق والقوانين والنظريات. وتشير بعض الدراسات الحديثة إلى أهمية المفهوم العلمي في البنية العقلية للمتعلم، إذ إن المفهوم غالباً ما يستقر في الذاكرة البعيدة للمتعلم مما يكسب المتعلم احتفاظاً طويلاً بالمادة العلمية.

وقد سبق الحديث في الفصل الأول عن المفاهيم العلمية كأحد مكونات العلم العقلي. وفي هذا الفصل نقدم عرضاً للمفاهيم الخاطئة، واستراتيجيات تعديلها كالمنظم المتقدم وخرائط المفاهيم.

المفاهيم الخاطئة

إن تدريس العلوم دون تغيير المفاهيم الخاطئة يؤدي إلى سلسلة من المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم، ويكون الأمر أكثر خطورة حينما تتكون لدى المتعلم مفاهيم علمية خرافية لا تمت للعلم بصلة كالتشاؤم بالبوم والغراب، وكالربط بين النجوم والأمطار، وقد نبه الإسلام إلى خطورة مثل هذه الخرافات على الإنسان

ويعرف سانقر و قرينبو[1] المفاهيم الخاطئة بأنها: "مفاهيم ومعلومات المتعلم الافتراضية التي لا تنسجم أو التي تتعارض مع الإجماع العلمي الشائع ولا تعطي تفسيراً كافياً للظواهر العلمية المشاهدة". وقد شغلت المفاهيم الخاطئة حيزاً كبيراً من اهتمام المربين إذ وجدوا أن الكثير من المتعلمين يحملون مفاهيم علمية خاطئة بسبب المعلومات السابقة التي يحملونها، لأن المتعلم عادة ما يحكم على المفاهيم الجديدة من خلال خبراته السابقة. وقد أورد قارنيت وزملاؤه[2] مجموعة من الأسباب التي تؤدي إلى المفاهيم الخاطئة لدى المتعلم، ومنها:

١- الفصل بين المواد العلمية (فيزياء، كيمياء، أحياء ... إلخ)

٢- معلومات غير كافية حول الظاهرة العلمية.

٣- الاستخدام الخاطئ للمصطلحات العلمية في اللغة العامية.

---

(1) Sanger , M.J & Greenbowe, T. (1997). Common student misconceptions in electrochemistry: Galvan ic, electrolytic, and concentration cells. Journal of Research in Science Teaching. 34 (4), p 378.

(2) Garnett, P.J, Garnett, P.J., & Treagust, D.f. (1990). Implications of research of students? understanding of electrochemistry for improving science curricula and classroom practice. International journal of sci ence education, 12, 147-156.

٤- استخدام أكثر من تعريف للمصطلحات العلمية.

٥- الطرق الخاطئة التي تستخدمها الكتب المدرسية لتوضيح المفاهيم العلمية الجديدة.

المنظم المتقدم

يعتبر المنظم المتقدم (Advance Organizer) من النظريات المبتكرة لتيسير استيعاب المفاهيم، وقد طرحه عالم النفس الأمريكي أوزوبيل في الستينيات الميلادية، وقد قصد أوزوبيل من نظريته هذه إعطاء التعلم معنى، وتفترض هذه النظرية أن البنية المعرفية للفرد منظمة على نحو هرمي، حيث إنها تحتوي على مفاهيم، وحقائق وأفكار ثابتة على مستوى عالٍ من العموم والشمولية، وتحتوي هذه المفاهيم والعموميات على مفاهيم أقل عمومية منتظمة بشكل هرمي، ومن خلال عملية الاحتواء وهي إيجاد العلاقات بين المفاهيم والأفكار التي تنطوي عليها المادة المتعلمة (الجديدة)، والمفاهيم والأفكار التي تنطوي عليها البنية المعرفية السابقة (المخزنة) ، ودمج هذه الأفكار والمفاهيم جميعا فيما بينها بطريقة يتم تعديلها، تصبح المفاهيم الأقل عمومية محتواة ضمن المفاهيم الأكثر عمومية ومرتبطة بالمفاهيم السابقة لدى المتعلم[1].

ويؤدي المنظم المتقدم في تدريس العلوم دور الجسر المعرفي بين المفاهيم السابقة لدى المتعلم والتي اكتسبها في حياته السابقة، وبين المادة العلمية الجديدة المراد توصيلها للمتعلم، ولا يلزم من معلم العلوم استخدام هذا المنظم في جميع حصص العلوم، إذ إن هناك شروطاً لاستخدامه من أهمها أن تكون المادة الجديدة غامضة على المتعلم وتحتاج إلى جسر يربط بين المفاهيم السابقة واللاحقة، و أن يكون المنظم مرتبطاً بالمفاهيم السابقة واللاحقة.

---

(١) الإبراهيم، عاهد عبد ربه، (١٤٠٦ هـ). استخدام المنظم المتقدم في تدريس العلوم والرياضيات في الأردن (نتائج البحث التجريبي). جامعة اليرموك ، مركز البحث والتطوير التربوي.

ويشترط للتعلم كي يكون له معنى شرطان: الأول أن يربط المتعلم المادة المتعلمة الجديدة ببنيته المعرفية الحالية ربطاً يدل على المعنى. الثاني أن تكون المادة المتعلمة ممكنة المعنى، أي يمكن ربطها بالبنية المعرفية السابقة بطريقة حقيقية[١].

خريطة المفاهيم

خريطة المفاهيم (Concept Mapping) هي رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد توضح العلاقات بين المفاهيم الأكثر عمومية وشمولاً عند قمة الخريطة، في حين تظهر المفاهيم الأكثر تخصيصاً أسفل هذه الخريطة وحتى قاعدتها، أي في ترتيب تنازلي من القمة إلى القاعدة[٢].

و تستند خريطة المفاهيم - والتي قدمت في البداية بواسطة نوفاك وجوين (Novak & Gowin) - على نظرية التعلم ذي المعنى لأوزوبيل الآنفة الذكر والتي تركز على دراسة البنية التركيبية لمعلومات المتعلم السابقة ومحاولة دمجها بطريقة غير عشوائية مع المعلومات الجديدة. وهي تستخدم حديثاً في الكثير من أبحاث تدريس العلوم وتطويرها، ومعظم الأبحاث تهدف إلى معرفة شكل معلومات التلاميذ وهيئتها وقياسها واكتشافها ووضع تصميم لها، وتهدف إلى أبعد من ذلك إلى تغيير المفاهيم السابقة إن كانت خاطئة .

وقد قام هورتن وزملاؤه عام ١٩٩٣م[٣] بدراسة وتحليل نتائج الأبحاث أو ما بعد التحليل (Meta-anlysis) التي أجريت على خريطة المفاهيم كطريقة تدريس وأثرها على المتعلمين وذلك بتحليل حجم الأثر (Effect Size) لنتائج تسع عشرة دراسة

---

(١) الإبراهيم، عاهد عبدربه، مرجع سابق، ص٤.

(٢) شبر، خليل إبراهيم (١٩٩٧م). فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم. المجلة التربوية، ١١(٤٤)، ١٤٣-١٧٨.

(3) Horton, P., McConney, A., Gallo, M., Woods, A., Senn, G. and Hamelin ,D. (1993). An Investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. Science Education, 77(1), 95-11.

أجريت على خرائط المفاهيم حتى ذلك التاريخ، وكان من نتائجها ما يشير إلى أن خريطة المفاهيم تعطي أثراً موجباً متوسطاً على تحصيل المتعلمين بينما تعطي أثراً موجباً كبيراً على اتجاهاتهم بغض النظر عمّن يقوم بإعداد خرائط المفاهيم سواء المعلم أو المتعلم.

تدريس العلوم من أجل تنمية التفكير

الناظر إلى واقع تدريس العلوم يلاحظ فيه حرصاً كبيراً على الكم وحده ، على اعتبار أن تعليم العلوم يقاس بقدر حجمه وكثرته، و بقدر مايقدم للمتعلم من محتوى ومعلومات بغض النظر عن واقعية هذه المعلومات وارتباطها بفهم المتعلم ، كما أن هذه الطرق تصر إصراراً عجيباً على الحفظ والاستظهار ناظرةً إلى العقل البشري على أنه وعاء يسع كماً هائلاً من المعلومات، وأن نموه مرهون بقدر مايعطى له من هذه المعلومات. وكأن واضعي المناهج يريدون أن تطوى المناهج طياً كما تطوى الأوراق ثم تصب في عقول المتعلمين صباً، وهم على أي حال لا يفكرون كثيراً في أسئلة مهمة تصب في صميم تدريس العلوم مثل: ماذا يبقى لدى المتعلمين ممّا يقدمه معلم العلوم؟. هل يؤثر ما يقدم للمتعلمين في حياتهم؟. وكيف يكون هذا الأثر؟.

والذي يهم معظم مؤلفي المناهج هو أن تقدم هذه المناهج بطريقة يستحسنها المؤلفون أنفسهم!. ولذلك تحاول الكثير من مناهج العلوم وضع أكبر كمية من الحقائق والمفاهيم والنظريات العلمية فيها، ويبقى التفكير في مكتسبات المتعلم من هذه المعلومات هدفاً هامشياً لا يعار اهتماماً يذكر. فالعبء في جمع المحتوى العلمي على المؤلفين والعبء في تنفيذه لواقع التدريس على المعلم، والنتيجة المتوقعة خمول لفكر المتعلم الذي لم يعمل ونشاط للقدرات التسميعية التي أنهكت. ولذلك يقدم هذا الجزء بسطاً لمفهوم التفكير وأهميته وتطبيقه في تدريس العلوم من خلال طرح بعض الأمثلة من واقع تدريس العلوم.

أهمية التفكير في الكتاب والسنة

لقد أعطى القرآن الكريم التفكير أهمية بالغة وقد وردت آيات كثيرة تدعو الناس إلى التفكير والتأمل والتدبر، إذ ورد تسعة عشر موضعاً – على الأقل – في القرآن الكريم يدعو إلى التفكير، أما الدعوة إلى التأمل والتدبر والتعقل فقد وردت في آيات كثيرة. منها قوله تعالى : ﴿ إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَٰذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴾[١]، وقوله تعالى: ﴿ قُلِ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَن قَوْمٍ لَّا يُؤْمِنُونَ ﴾[٢]، وقوله تعالى: ﴿ أَوَلَمْ يَنظُرُوا فِي مَلَكُوتِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا خَلَقَ اللَّهُ مِن شَيْءٍ وَأَنْ عَسَىٰ أَن يَكُونَ قَدِ اقْتَرَبَ أَجَلُهُمْ فَبِأَيِّ حَدِيثٍ بَعْدَهُ يُؤْمِنُونَ ﴾[٣]، وقوله تعالى: ﴿ قُلْ إِنَّمَا أَعِظُكُم بِوَاحِدَةٍ أَن تَقُومُوا لِلَّهِ مَثْنَىٰ وَفُرَادَىٰ ثُمَّ تَتَفَكَّرُوا مَا بِصَاحِبِكُم مِّن جِنَّةٍ إِنْ هُوَ إِلَّا نَذِيرٌ لَّكُم بَيْنَ يَدَيْ عَذَابٍ شَدِيدٍ ﴾[٤]، وغيرها من الآيات الكثيرة التي تدعو إلى التفكير، وتحث على التأمل و إعمال العقل ، لأن نعمة العقل ونعمة التفكير هما ميزتان ميز الله بهما الإنسان عن الخلائق، ولا يحاسب الإنسان إلا لأن الله وهبه عقلاً، لثبوت ذلك عن النبي – صلى الله عليه وسلم – في قوله: "رفع القلم عن ثلاثة: عن النائم حتى يستيقظ، وعن الصبي حتى يحتلم، وعن المجنون حتى يعقل"[٥].

والعقل مناط التفكير فلا يحاسب الإنسان قبل أن يبلغ ، ولا يحاسب المجنون، ولا تحاسب الحيوانات فهي ليست مكلفة بالأعمال لفقدانها العقل والقدرة على التفكير.

(١) آل عمران: ١٩٠،١٩١.

(٢) يونس: ١٠١.

(٣) الأعراف: ١٨٥.

(٤) سبأ: ٤٦.

(٥) رواه أبو داوود (٤٤٠٣).

إن آيات القرآن الكريم في جلها تحث العقل البشري على التفكر في ملكوت السماوات والأرض، وقدرة العظيم في الكون، وفي مسببات الأمور. وقد قيل إن العقل البشري أعجب وأعقد مخلوق.

هذه مكانة التفكير في القرآن ولا نعتقد أن هناك مكانة تعطى لأي عضو من أعضاء الإنسان كما أعطي العقل.

وكان الرسولُ - صلى الله علية وسلم - يَدعو صحابته - رِضوان اللهِ عليهم - إلى التأمل ولم يكن يعطي المعلومات لتلاميذه -وهم الصحابة -جاهزة بل إنه كان يقدمها لهم بعد تعقل وتفكير . قال مرة لأصحابه: "**إن من الشجر شجرة لا يسقط ورقها وإنها مثل المسلم حدثوني ما هي؟**"[1] ولم يقل لهم أن النخلة مثل المسلم، وإنما سألهم ليفكروا فخاض الناس في شجر البوادي وغيرها، ولما عجز الصحابة عنها قال الرسول - صلى الله عليه وسلم -: "**هي النخلة**"[2] وكثيراً ما كان - صلى الله عليه وسلم - يترك للصحابة فرصة التفكير قبل إعطاء المعلومات. ففي الحديث الذي رواه ابن عباس - رضي الله عنهما - قال رسول الله - صلى الله علية وسلم - "**يدخل الجنة من أمتي سبعون ألفاً بغير حساب ولا عذاب، ثم نهض فدخل منزله، فخاض الناس في أولئك الذين يدخلون الجنة بغير حساب ولا عذاب فقال بعضهم لعلهم الذين صحبوا رسول الله، وقال بعضهم فلعلهم الذين ولدوا في الإسلام فلم يشركوا بالله شيئاً، فخرج عليهم الرسول صلى الله عليه وسلم فقال : " هم الذين لا يرقون ولا يسترقون ولا يكتوون ولا يتطيرون وعلى ربهم يتوكلون... الحديث**"[3].

---

(١) سبق تخريجه في الفصل الثاني.

(٢) الحديث السابق.

(٣) متفق عليه.

أدوات تنمية التفكير في تدريس العلوم

لقد أولت الاتجاهات الحديثة لتعليم العلوم و علم النفس أهمية بالغة لتنمية التفكير أثناء التدريس، بل إن هناك طرق تدريس وبرامج خاصة بتنمية التفكير[1]. والتفكير ينمو ويتطور كما تنمو العضلات وتتقوى بقدر ما يقدم له من أدوات تسهم في نموه، وبقدر ما تقدم المعلومات العلمية بطريقة جيدة تسهم في توسيع مدارك المتعلم وتشحذ همته الذهنية. ومن الأدوات التي تسهم في تنمية التفكير في تدريس العلوم ما يلي:

١- اتساع الأفق

و يعني أن يسير التفكير في كل الاتجاهات، وليس في اتجاه واحد كموجب وسالب ، و أعلى وأسفل، وصحيح وخاطئ، يجب أن يكون تفكير المتعلم واسعاً يمكنه التعامل مع كل الاحتمالات الذهنية وهذا ما يسمى بالتفكير الشامل والمنوع واتساع الأفق، ومن وسائله:

أ- النظر إلى الأفكار على أن فيها موجباً وسالباً وممتعاً: الأشياء المفيدة هي الأشياء الحسنة في الفكرة، والأشياء السالبة هي الخاطئة، أما الأشياء الممتعة فهي الأفكار الجميلة التي نخرج منها من هذه الفكرة. مثال " يجب أن تنزع مقاعد حافلات الركاب جميعها"! فإذا نظر المتعلم إلى هذه الفكرة لأول وهلة ربما يفكر أنها فكرة ساذجة، لكن التمعن فيها يدل أن فيها إيجابيات وسلبيات وأشياء ممتعة. الأشياء الموجبة منها: السعة، اقتصادية، الجلوس المريح لبعض الناس. أما الأشياء السالبة : الفوضى، الخطورة، الاختلاط، عدم الراحة لبعض الركاب، ولكن ومن هذه السلبيات والإيجابيات قد تخرج بأفكار مميزة مثلاً: نزع مقاعد حافلات

(١) منها مثلاً برنامج كورت لتنمية التفكير CoRT Thinking، وقد اعتمدنا عليه في الجزء التالي من الفصل: أدوات تنمية التفكير في تدريس العلوم.

المشاعر المقدسة بين مكة ومنى فالمسافة بينهما قليلة والسرعة بطيئة فخطورتها لا تذكر، وفي هذا زيادة لسعة الحافلات وتقليلاً للتكلفة ، كذلك التنقلات داخل البلدة الواحدة حسب قرب المكان المراد و الرحلات السياحية القصيرة و رحلات الأطفال و الرحلات داخل الحدائق الجميلة الكبيرة و حافلات المطارات، و هكذا كثير من الأفكار التي تستنتج من خلال فتح آفاق المتعلمين لأفكار غريبة ومعالجتها بغض النظر عن سلبياتها وإيجابياتها وكل ذلك يساعد في فتح آفاق المتعلم وتنمية تفكيره، وتاريخ العلوم يدلنا، أن هناك الكثير من الأفكار "الساذجة" كانت سبباً في الاختراعات الكبرى كالطيران واليورانيوم وغيرهما .

ب- التفكير في كل العوامل المصاحبة: أي عدم التفكير في جانب واحد في أي قضية، وإنما ندعو المتعلم للتفكير في جميع جوانب القضية. مثال : إذا أردنا التفكير في موضوع نزول الأمطار، فما هي العوامل التي تؤثر فيه؟. يمكن التفكير في درجة الحرارة والارتفاع عن سطح البحر، وخط العرض، والموقع الجغرافي، وهي ليست جميعها بالأهمية نفسها وفي هذا توسيع لمدارك المتعلم وعدم حصره في عامل واحد بل فتح المجال الواسع لتفكيره لينمو من خلال التفكير في أكبر قدر ممكن من العوامل الأخرى.

ج- أهم العوامل: وبعد أن يحدد المتعلم جميع العوامل المؤثرة في القضية العلمية يحدد العامل المهم فيها فإذا رجعنا إلى المثال السابق (نزول المطر) نجد أن العوامل المؤثرة فيه ليست بالأهمية نفسها، فخط العرض يُعد أهم هذه العوامل، ولذلك يحدد المتعلم هذا العامل باسم "العامل الأهم في نزول المطر". وفي ذلك تنمية لتفكير المتعلم من خلال المقارنة بين هذه العوامل واختيار الأهم منها .

د- النظر في وجهات نظر الآخرين: أعطى اللهُ - سبحانه وتعالى - لجميع الناس عقولاً ومنحهم القدرة على التفكير ولكن كثيراً من المتعلمين يعانون من عدم القدرة على الاستفادة من عقول الآخرين وتحجيمها، ولذلك يجب تعويد المتعلم على

احترام عقول الآخرين والاستفادة من وجهات نظرهم وخصوصاً الأقران، وذلك بطرح القضايا العلمية مع الأخذ في الاعتبار آراء الأقران واحترام عقولهم ووجهات نظرهم حتى ولو كانت تبدو غير مقبولة لأول وهلة. مثلاً عند دراسة موضوع الوراثة فقد يتحدث تلميذ عن أهمية الوراثة ودورها في حفظ النوع وتجارب الهندسة الوراثية وأثرها في تحسين الإنتاج النباتي والحيواني، بينما يتحدث تلميذ آخر عن وراثة الأمراض في الإنسان وأثرها على الأبناء.

ويجب الإشارة هنا إلى أن هناك قضايا لا تقبل وجهات النظر وهي الثوابت الشرعية التي أُقرت وثبتت في الكتاب والسنة، مثل: الشروق والغروب، والليل والنهار ودور الرياح في تلقيح السحاب، فيعوَّد المتعلم على التسليم المطلق بها.

٢- التنظيم

والمقصود به تنظيم أفكار المتعلم، ومنه:

أ- الإدراك: يكون ذلك بتعويد المتعلم على الحصول على المعلومات الأخرى غير الموجودة في القضية العلمية، ويعوَّد كذلك على تخمين بعض الأفكار، ثم يختار من بينها. فمثلاً: "التغيرات الحيوكيميائية هي تغيرات كيميائية تحدث داخل جسم الكائن الحي". فيها معلومات متوافرة وهي تعريف التغيرات الحيوكيميائية ومكان حدوثها والفرق بينها وبين التغيرات الكيميائية، لكن هناك معلومات غير متوافرة مثل علاقتها بالتغيرات الفيزيائية والحيوية وفوائدها وأضرارها، كما أن هناك أشياء تخمينية مثل سبب تسميتها بهذا الاسم ومدى حدوثها في الحياة اليومية.

ب- التحليل: والتحليل يحتاج إلى التفكير، ففي كل قضية علمية توجد عوامل أساسية وعوامل ثانوية (تابعة). ويجب تدريب المتعلم على التفريق بين أساسيات القضايا العلمية وثانوياتها. فمثلاً عند التفكير في الهاتف الخلوي (الجوال)، نوع الجهاز وسعره ولونه وقدرة الشاحن الكهربي فيه عوامل أساسية، بينما انسيابية الشكل وملاءمته للحمل وتصميمه عوامل ثانوية.

ج- المقارنة: كثير من الأشياء بينها متشابهات وغير متشابهات أو أوجه تشابه وأوجه اختلاف. وقد يكون التشابه ظاهراً أو غامضاً لذلك يجب أن يشجع التلاميذ على عمل المقارنات بين الأشياء العلمية حتى لو بدت غير متشابهة، فمثلاً التشابه بين الخلية الحيوانية والنباتية ومدى التشابه بين العناصر والمركبات وكذلك التشابه بين التسامي وأوراق النبات. فقد يسهل على المتعلم إيجاد التشابه والاختلاف في القضية الأولى وقد يجد صعوبة في الثانية، لكنه سيجد صعوبة بالغة في المقارنة الثالثة، ولكن في هذه الصعوبة تنمية لتفكيره وتعميق له، فقد يذكر أن هناك تشابهاً بين التسامي وأوراق النبات في أنهما جميعاً ظواهر علمية أو فيها فائدة للإنسان... وهكذا.

٣- التفاعل

هو تفاعل الأفكار، ومنه:

أ- اختبار طرفي الفكرة كالنظرة في اتجاهي العملة أي يجب النظر في كلا الاتجاهين: فمثلاً: هل يجب أن تطلى جميع المعادن ؟ تختبر وجهتي النظر التاليتين:

الأولى: أن في طلاء جميع المعادن: حماية من الصدأ - منظر المعادن سيكون أجمل - ملمس المعادن سيكون أنعم.

الثاني: أن ذلك: عمل مكلف للجهد والمال -ليس كل المعادن تصدأ- بعض المعادن رخيصة ولاتتحمل الطلاء.

ب- نوعية الدليل أو قيمة الدليل : هناك بعض الأفكار تختلف في القيمة. فلو حددنا العوامل الجوهرية في المثال السابق والعوامل غير المهمة فيها ، فعامل الصدأ هو عامل جوهري وعامل التكلفة عامل مهم ، أما عامل جمال منظر المعادن فغير مهم.

ج- الدليل الفكري في القضية : في كل قضية هناك حقائق عنها وهناك آراء حولها، ويوجد اختلاف بين الحقيقة والرأي فمثلاً في المثال السابق قضية "طلي

المعادن " إن الطلاء يحمي المعادن من الصدأ، هذه حقيقة، أما إن ملمس المعادن سيكون ناعماً ، فهذا رأي.

٤- التفكير الإبداعي

وهو قمة التفكير وهدف الكثير من برامج تعليم العلوم. و هناك العديد من الطرق لتنمية التفكير الإبداعي لدى المتعلم منها :

أ- عدم تضييق الإجابة في القضايا العلمية بـ (نعم أو لا)، بمعنى أن هناك مسافة بين نعم ولا وهي ربما ، فمثلاً:

نعم : - لا تتساقط أوراق النخيل

- تحتوي الأزهار على مباسم.
- يحتوي الماء على ذرتي هيدروجين.

لا : - النبات ليس في حاجة إلى الماء.

- تحتاج التغيرات الحيوية إلى طاقة.
- يذوب الجليد دون تغير في درجة حرارته.

ربما: - تثمر الأشجار قبل موسمها.

- يؤدي البركان إلى فساد التربة.
- يولد الجنين في الشهر السادس.

ب- تحديد المشكلة: يجب توجيه المتعلم إلى تحديد المشكلة ، فمثلاً قضية التدخين ليست المشكلة الحقيقية ولكن قناعة الشخص بالتدخين هي المشكلة.

ج- تقويم حل المشكلة: مثلاً: مشكلة التلوث البيئي قد يكون حلها في إزالة جميع المصانع، وقد يكون الحل في إقامتها في الصحراء وهذا يحد من التلوث، وقد يفكر في حل مناسب للقضية كإخراج المصانع إلى منطقة قريبة من المدن، وتضبط قضية

التلوث. فلابد أن نعطي المتعلم الكثير من الحلول وليس حلاً واحداً وهذا يساعد في تطوير مهارة حل المشكلات لدى المتعلم.

د- المرونة في الحديث والطلاقة في الحديث العلمي والأصالة الفكرية: المرونة تعني كثرة الأفكار عند المتعلم، والطلاقة تعني كثرة الحديث لديه، أما الأصالة فهي أن يعطي المتعلم الأشياء الإبداعية غير الموجودة في الكتاب والتي لم تذكر في الحصة، ولايستطيع جميع المتعلمين معرفتها ويصل إليها المتعلم بإبداعه الشخصي.

وإذا كان المعلم نفسه مبدعاً في التنوع من أساليب العرض والتدريس والواجبات والعروض العلمية سيقود ذلك حتماً المتعلمين إلى المرونة والطلاقة والأصالة وكلها تؤدي إلى الإبداع الفكري لديهم.

٥- المعلومات والمشاعر

أ- المعلومات: يجب أن نضع في اعتبار المتعلم عند مناقشة أي قضية علمية المعلومات المعطاة والمعلومات غير المعطاة، فنشجع وننمي في المتعلمين البحث عن المعلومات غير المعطاة. فمثلاً أوجد كتلة كمية من الحديد.

ب- التخمين: جميل أن نعطي الطالب فرصة للتخمين، مع عدم تأنيب المتعلم على التخمين البعيد أو الخاطئ.

وهناك نوعان من التخمين: تخمين كبير، وتخمين بسيط؛ فالتخمين الكبير الذي لا يستند على عوامل مساعدة، ولا يوجد بينه وبين المعلومات المتوافرة للمتعلم أي ارتباط، مثل تخمين العدد الذري لعنصر لا يعرفه المتعلم. بينما التخمين البسيط فيه ارتباط بينه وبين ما لدى المتعلم من معلومات، مثل تخمين درجة الحرارة في بلدٍ معين. ويُشجع المتعلم على كلا النوعين من التخمين ويقبل منه أي منها، لأنه يؤدي إلى جرأة المتعلم الفكرية.

ج- الأسئلة: يجب أن ننمي في المتعلم حب الأسئلة : هناك أسئلة تسمى بأسئلة شبكة السمك (Fishing Questions) أو الأسئلة العشوائية، لأن صياد السمك يرمي شبكة

الصيد قبل أن يرى السمك فهي أسئلة غير محددة وليست مبنية على قاعدة أو ارتباط، وهناك أسئلة صياد القمري (Shooting Questions) أو الأسئلة المصوبة، فالصياد هنا يدقق النظر في الطائر أولاً قبل تصويب السهم، وهي أسئلة محددة. وعلى معلم العلوم تشجيع المتعلمين على جميع أنواع الأسئلة العشوائية والهادفة على حدٍ سواء، والفوائد المرجوة من الأسئلة تشبه إلى حدٍ كبير تلك المرجوة من التخمين بنوعيه.

وبالجملة فإن على معلم العلوم تشجيع المتعلمين على التفكير وإطلاق العنان لتوسيع مداركهم و أذهانهم وعدم التضييق والحجر الفكري عليهم ، فالأفكار الغريبة غير المألوفة هي التي تسهم في تحرير التفكير من النظر بفكر واحد ضيق. وطريقة تدريس العلوم الناجحة هي التي تسهم في تنمية تفكير المتعلمين في شتى المواقف عند حديث المعلم وصمته وعرضه وعند مشاركة المتعلم ومناقشته وحواره وعند قيامه بالتجارب والعمل؛ طريقةٌ هدفها في الأساس تنمية هذا المخلوق العجيب، فسرُّ تقدم الأمم ومناط تكليف الإنسان"العقل".

التعليم التعاوني في تدريس العلوم

تنادي الكثير من النظريات التربوية الحديثة إلى ضرورة تنمية جوانب التعلم الذاتي لدى المتعلم مع التركيز على زيادة مسؤولية التعلم على المتعلم وتخفيفها على المعلم، وظهر اتجاه يسمى التعليم التعاوني يحاول تحويل التعلم من مجرد تلقي من المعلم إلى قضية مشاركة بين المتعلمين. ويعرف التعليم التعاوني بأنه: نوع من التعليم يتيح الفرصة لمجموعة من المتعلمين لاتقل عن اثنين ولا تزيد عن سبعة بالتعلم من بعضهم داخل مجموعات يتعلمون من خلالها بطريقة اجتماعية أهدافاً وخبراتٍ تعليمية تؤدي بهم في النهاية إلى بلوغ الهدف من الدرس. ويسمى التعليم الجماعي أو الزمري أحياناً[1].

(١) السعدني، عبدالرحمن محمد (١٩٩٣م). فاعلية استخدام أسلوب التعليم التعاوني على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في العلوم ودافعيتهم للإنجاز. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ١٨.

خصائص التدريس التعاوني[1]

١- يسمح بمساعدة المتعلمين بعضهم بعضاً حيث إن التعلم من الأقران يبقي أثر التعلم مدة أطول.

٢- يتيح لهم فرصة المناقشة والحوار.

٣- يعطي اهتماماً بالنواحي الاجتماعية لنمو المتعلم كالقدرة على الحوار وإبداء الرأي.

٤- يجعل المعلومات أبقى أثراً لأن المتعلم يحصل عليها بنفسه.

كيفية تنفيذ دروس التدريس التعاوني

هناك العديد من النماذج التي يقدم بها التدريس التعاوني، ولكنها تسير جميعاً حول الخطوات الآتية:

١- يقوم معلم العلوم بتقسيم الفصل إلى مجموعات صغيرة، ويعين (المعلم أو المتعلمين أنفسهم) رئيساً يمثل كل مجموعة أمام المجموعات الأخرى.

٢- يقدم معلم العلوم مقدمة بسيطة عن موضوع الدرس والمهام المنوطة بكل مجموعة وبكل عضو في المجموعة.

٣- تقوم كل مجموعة بتقسيم العمل (الدرس) على أفرادها.

٤- تخلص كل مجموعة إلى النتائج المطلوبة ويقدمها رئيس المجموعة للمعلم.

٥- يقدم المعلم ملخصاً للنتائج التي توصلت إليها كل مجموعة، وهي غالباً عبارة عن ملخص الدرس.

ويمكن أن يكون الموضوع لجميع المجموعات موحداً أو يجزأ موضوع الدرس بين المجموعات، ويتم تبادل الموضوعات أثناء الدرس. وقد تُنْهي كل مجموعة عملها ثم

---

(١) شبر، خليل إبراهيم (١٩٩٥م). أثر استخدام التعليم التعاوني في تدريس مادة العلوم على التحصيل الدراسي لطلبة الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٩(٣).

تقدمه للمعلم أو قد يجلس كل طالب في كل مجموعة مع نظيره (في المهمة) من المجموعات الأخرى للحصول على نتيجة موحدة بين المجموعات.

ويمكن تطبيق التعليم التعاوني في حصص العلوم كلها أو بعضها، وقد يتم التخطيط له في بداية الفصل الدراسي. كما يمكن تطبيقه في تقويم تدريس العلوم كبديل للاختبارات الدورية.

مزايا التدريس التعاوني

التدريس التعاوني اتجاه جديد في تدريس العلوم، وما زال يقوّم في مدى فوائده على التحصيل في العلوم و أثره على الاتجاه نحوها، ولكن هناك بعض المزايا الظاهرة لمثل هذا النوع من التدريس، ومنها:

١- زيادة التحصيل العلمي نظراً لتعلم التلاميذ من أقرانهم.

٢- زيادة دافعية المتعلم لتعلم العلوم نظراً لمشاركته ومساهمته الفعلية في الدرس.

٣- شعور المتعلم بالإنجاز الذاتي.

٤- النمو الاجتماعي للمتعلم كالقدرة على الاتصال والحديث الواضح وتوضيح الأفكار والمساهمة وإبداء الرأي.

٥- تنمية التفكير المجرد والتفكير المنطقي للمتعلم.

٦- تنمية الروح التنافسية بين التلاميذ كمجموعات وليس كأفراد.

٦- تعوض عن نقص الإمكانات والأجهزة المعملية.

٨- تهذيب سلوك المتعلمين وبناء أخلاق اجتماعية مرغوبة كالإنصات للمتحدث واحترام الرأي الآخر ومحبة التلاميذ لبعضهم وتعاونهم فيما بينهم.

وقد انتشر هذا النوع من التعليم في مدارس الغرب كثيراً في الآونة الأخيرة لفوائده الملموسة، كما ذكر آنفاً. كما أن الدراسات الحديثة في مجال تدريس العلوم تدل أن الحاسوب أصبح أداة فاعلة في تنفيذ التعليم التعاوني نظراً لما للحاسوب من

مواصفات تناسب تنفيذ مثل هذا النوع من التدريس. وقد خصص الفصل الآتي للحديث عن الحاسوب ودوره في تعلم العلوم.

التفاعل اللفظي في تدريس العلوم

تركز العملية التعليمية على ثلاث ركائز أساسية:

١- المتعلم.

٢- المعلم.

٣- المادة العلمية.

وتدريس العلوم بمدارسنا يعتمد بطريقة كبيرة على الطريقة التقليدية التلقينية في التدريس التي تشجع على الحفظ والاستظهار ولقد تغيرت النظرة إلى عملية التدريس نتيجة لتغير دور المعلم فأصبحت تنظيماً لبيئة التعلم، وأصبح المدرس الذي يساعد تلاميذه على اكتشاف أخطائهم وتصحيحها يشجعهم على الاشتراك في العملية التعليمية.

وطريقة التدريس الناجحة هي التي تضع في اعتبارها قيام تفاعل بين المعلم والمتعلم والمادة العلمية ودرجة هذا التفاعل هي التي تحدد المعايير الأساسية لنجاح عملية التعليم. فكلما كان عنصرا الموقف التعليمي المعلم والمتعلم نشيطين كان التفاعل أكثر إيجابية. و التفاعل اللفظي بين المعلم والتلميذ مهم جداً في تدريس العلوم لأن تدريس العلوم يركز على استثارة تفكير التلميذ وتنمية قدراته على الاستدلال ويتطلب ذلك من المعلم تهيئة الموقف التعليمي الذي يشجع على تبادل الأدوات بين المعلم والمتعلمين، وإبداء آرائهم واقتراحاتهم، وتشجيعهم على الأداء فيها.

مفهوم التفاعل اللفظي

هو عملية التبادل اللفظي الحادث بين المعلم والمتعلم أثناء عملية التعلم والتعليم داخل حجرة الدراسة.

وهذا النوع من التفاعل يدفع الطلاب إلى الإقبال على التعلم ، و يجعلهم أكثر إيجابية ويدفعهم للتفكير، ويساعد المعلمين على إدراك مميزات ونواحي قصور البرنامج التعليمي، كما يساعد التلاميذ الأكثر قدرة على تقوية تعليمهم من خلال شرح بعض النقاط للتلاميذ الأقل قدرة منهم.

تحليل التفاعل اللفظي

وهو أسلوب تحليل الأداء اللفظي بين المعلم والمتعلم داخل حجرة الدراسة للتعرف على أنماطه وتقسيمها. وله عدة فوائد، منها:

١- يمد المعلمين بأداة للملاحظة تساعدهم على فهم العالم المعقد (عالم التدريس) وتحليله في الفصل.

٢- يفيد التنبؤ بمخرجات التعليم وفي تحسين العملية التعليمية.

٣- يساعد المعلمين على كيفية ضبط سلوكهم التدريسي اللفظي.

٤- معرفة مدى نجاح العملية التعليمية ومدى إسهام المعلم في توفير جو اجتماعي.

٥- يساعد المعلم على ترقية أسلوبه في التدريس.

٦- يزود المعلمين قبل الخدمة وفي أثنائها باتجاهات إيجابية نحو مجال سلوكيات التدريس.

نظام فلاندرز لتحليل التفاعل اللفظي

يقوم نظام فلاندرز على ملاحظة أنماط التفاعل اللفظي داخل غرفة الدراسة من خلال تصنيفات عشرة حيث قسم الكلام إلى ثلاثة أقسام:

- **القسم الأول:** كلام المعلم (سبعة تصنيفات).
- **القسم الثاني:** كلام التلميذ (تصنيفان).
- **القسم الثالث:** السلوك المشترك بينهما (تصنيف واحد).

أولاً: كلام المعلم:

ينقسم إلى قسمين:

أ - الكلام المباشر ويصنف إلى الآتي:

١- تقبل المشاعر: ويتضمن تقبل المعلم لمشاعر التلاميذ ومنحهم أحقية التعبير عن مشاعرهم، مع عدم مقابلة ذلك بالاعتراض أو العقاب. كما يتضمن كل العبارات الصادرة من المعلم والتي تذكر بمشاعر التلاميذ وتشير إلى المشاعر الحالية بالرضي أو الرفض.

٢- الثناء والتشجيع: ويتضمن جميع كلمات التشجيع التي يستخدمها المعلم وكذلك جميع كلمات الثناء التي يستخدمها لتشجيع التلاميذ على الاستمرار في الكلام.

٣- تقبل أفكار التلاميذ واستعمالها: ويتضمن تقبل المعلم أو استجابته للأفكار التي يطرحها التلاميذ وذلك بترديد الفكرة أو إعادة صياغتها بصورة مبسطة أو تلخيص ما قاله التلميذ.

٤- توجيه الأسئلة: ويتضمن الأسئلة المتعلقة بالمادة الدراسية التي يوجهها المعلم إلى تلاميذه ويتوقع أن يعرفوا إجابتها.

ب- الكلام غير المباشر ويصنف إلى الآتي:

١- الشرح والإلقاء: يتضمن الكلام الذي من خلاله يتم تقديم المعلومات.

٢- إعطاء التعليمات أو التوجيهات: تتضمن العبارة التي تصدر من المعلم في صورة أوامر تتعلق بالدرس تستهدف استجابة التلاميذ لها وتنفيذها.

٣- النقد وتبرير السلطة : يتضمن ما يوجهه المعلم لتلاميذه من نقد لتغير سلوكهم أو تبرير الذات لتأكيد سلطة المعلم. تلك التعبيرات التي يبرر بها المعلم أفعاله أمام التلاميذ.

ثانياً: كلام التلميذ:

١- كلام التلميذ استجابة للمعلم: و يتضمن استجابة التلميذ لما يلقيه عليه المعلم من أسئلة أو استفسارات.

٢- كلام التلميذ مبادرة منه: ويتضمن تعبيرات التلاميذ عن آرائهم الشخصية أو أفكارهم التي يبادرون بها في أثناء التفاعل اللفظي دون أن يطلب منهم ذلك كأن يعطي التلميذ معلومات إضافية حول سؤال وجهه المعلم.

ثالثا: السلوك المشترك:

١- الصمت أو الفوضى: ويتضمن فترات الصمت أي التي لايتحدث فيها المعلم أو المتعلم لانهماكهم في أشياء أخرى مثل التفكير أو الكتابة. وكذلك فترات الفوضى والارتباك التي يصعب فيها فهم طبيعة التفاعل.

تحليل التفاعل اللفظي في حصص العلوم

يستطيع معلم العلوم تنفيذ تحليل التفاعل اللفظي أثناء حصص العلوم سواءً في الفصل أو في المعمل أو في غرة العرض، وذلك حسب الخطوات الآتية:

١- يطلب معلم العلوم من زميل له (يفضل أن يكون معلم علوم) الحضور معه للحصة، ويسلمه بطاقة تحتوي على تقسيم أنماط التفاعل اللفظي الآنفة الذكر، وذلك قبل بداية الدرس.

٢- يقوم المعلم الآخر بإعطاء فرصة خمس دقائق حتى يستقر التلاميذ في الفصل.

٣- يقوم المعلم الآخر بتسجيل كل حركة أو حديث يقوم به كل من المعلم أو التلاميذ ويصنفه حسب أنماط التفاعل المذكورة آنفاً.

٤- يستمر المعلم بتسجيل أنماط التفاعل مدة عشرين دقيقة.

٥- تحسب نسبة كل نمط على حدة، ونسبة حديث المعلم وحديث التلميذ والسلوك المشترك بينهما.

ومن خلال هذه النسبة ينظر معلم العلوم إلى تدريسه عبر هذه المرآة، ويتوقع أن يلاحظ المعلم جوره على التلاميذ وعدم إعطائهم فرصة مناسبة للمشاركة في التدريس، وقد يلاحظ نسبة كبيرة ضائعة من الدرس في السلوك المشترك بين المعلم والتلميذ. والمعلم النابه هو الذي يستغل هذه المرآة الصادقة لتحسين تدريسه، وقد يقوم المعلم بعمل هذا التحليل مرات عديدة خلال العام الدراسي ويقوم في كل مرة بمراجعة النتيجة ومقارنتها بالنتيجة السابقة.

التقويم في تدريس العلوم

التقويم في نظر بعض المعلمين هو الحكم على الطلاب بالنجاح أو الرسوب والاهتمام بتقويم الجانب المعرفي (الحفظ والاستذكار) فحسب. وإن تطور مفهوم التقويم لديهم ليشمل تقويم الفهم، ولكن لايفكر بالمستويات العليا من التفكير، وهذا التقويم لا يخرِّج إلا إنساناً آلياً لا يحسن إلا التبعية. والتقويم بنظرة شمولية من أجل تطوير المادة العلمية، وتطوير المتعلم، وتطوير المعلم لنفسه، وتطوير طريقة التدريس، يستلزم تنوعاً في وسائل التقويم وطرائقه تنوعاً يناسب تنوع طرق وأساليب تدريس العلوم.

أنواع التقويم في تدريس العلوم

يتميز تدريس العلوم بتنوع وسائل التقويم، ومن أنواع التقويم المستخدمة في تدريس العلوم:

- التقويم الشفوي.
- التقويم التحريري.
- التقويم العملي.
- تقويم القدرات العقلية.

التقويم الشفوي

وهو ذلك النوع من التقويم الذي يستخدم اللفظ كأداة لتنفيذ التقويم، ويمكن أن يتم أثناء الدرس أو بعده أو في نهاية المقرر، وعادة ما يكون سؤالاً من جانب المعلم وإجابة من جانب المتعلم. ويُعد أكثر الأساليب استخداماً في التدريس، ولكنه غالباً ما يقتصر على الأسئلة الشفوية التي تدعو إلى الحفظ وتلغي الأسئلة المفتوحة التي تنمي التفكير وتخاطب المستويات العليا من التفكير. ولذلك يجب التنويع في التقويم الشفوي تماماً كتنوع مجالات ومستويات الأهداف.

فوائد التقويم الشفوي

١- إبراز لقدرة المتعلم على التعبير عن المادة العلمية.

٢- إبراز لقدرة المتعلم على التعبير عن النفس.

٣- إبراز لقدرة المتعلم على الحفظ وهذا ما يهتم به.

٤- إبراز لقدرات المتعلم العقلية العليا (التحليل، التركيب٠٠٠ إلخ)

ضوابط التقويم الشفوي

١- ألأ يسأل عن معلومات لم تشرح بعد، بمعنى أن السؤال الشفوي يجب أن يعقب تدريس المادة العلمية والعكس غير صحيح.

٢- أن يركز على الأسئلة المفتوحة والابتعاد عن الأسئلة الضيقة.

٣- أن يوجه السؤال إلى جميع الطلاب (كنوع من العدالة)، وليس المتفوقين أو الجالسين في مقدمة الفصل فحسب.

٤- أن يوضع هذا النوع من التقويم في الاعتبار عند التقويم العام.

٥- أن يستخدم التقويم الشفوي للتقويم وليس للحكم. أي لتقويم تعلم التلاميذ وتقويم التدريس.

٦- أن تنوع الأسئلة خلال الحصة.

التقويم التحريري

وهو من أشهر وسائل تقويم التلاميذ ويتراوح بين الأسئلة المفتوحة والأسئلة المغلقة الموضوعية، ولكل منهما خصائصه وأهدافه، وليس المجال هنا بسطه، ويمكن الرجوع إلى كتب المناهج لمزيد من المعلومات حول الاختبارات التحريرية.

التقويم العملي

هو سمة من سمات تدريس العلوم ويقصد به تقويم المهارات وقياس قدرات الطلاب العملية، مثل القياس والوزن وغيره، ويرتبط التقويم العملي ارتباطاً مباشراً بالأهداف المهارية التي تهدف إلى إكساب المتعلم المهارات العلمية ويهدف التقويم - بعد ذلك - إلى قياس ما اكتسبه المتعلم من هذه المهارات.

وقد يكون التقويم العملي من خلال تجربة عملية أو مهارات يدوية يقوم بها التلاميذ بأنفسهم ويحكم المعلم بدوره على الجانب المهاري لدى المتعلم من خلال اختبارات عملية يقوم بها كل التلاميذ.

وكما أن التقويم العملي يرتبط بالأهداف المهارية والتجارب التي يقوم بها المتعلم، فإن تقويم العروض العملية يرتبط باختبارات يجريها المعلم على التلاميذ للتحقق من مدى استفادتهم من العروض العلمية التي يقدمها لهم أثناء حصص العلوم.

تقويم القدرات العقلية

يقصد به تقويم القدرات العقلية العليا كالتحليل والتركيب والتقويم والإبداع والتحليل المنطقي. ويتجاهل كثير من معلمي العلوم هذا النوع من التقويم بالرغم من الأهمية البالغة لمثل هذا النوع من التقويم في تنمية جوانب أساسية لدى المتعلم كالقدرة على الابتكار والإبداع والتفكير العلمي وحل المشكلات.

البنائية وتدريس العلوم

تُعد البنائية Constructivism من المفاهيم الحديثة نسبياً في التعلم، وتستند أساساً على نظرية بياجيه في التعلم ونظرته للعقل البشري، كما تستند أيضا إلى نظرية التعلم ذي المعنى التي بدأها أوزوبيل. وليس هناك تعريف موحد واضح للبنائية، حيث إن المعاجم الفلسفية والنفسية والتربوية خلت من أي إشارة لمادة البنائية، باستثناء المعجم الدولي للتربية الذي يعرفها على أنها: رؤية في نظرية التعلم، ونمو الطفل، قوامها أن الطفل يكون نشطاً في بناء أنماط التفكيرِ لديه، نتيجة تفاعل قدراته الفطرية مع الخبرة، وبتعبير أدق فإن البنائية تفاعل، أو لقاء بين كل من التجريبية Empiricism (مذهب فلسفي ينسب المعرفة للخبرات الحسية)، والجبلية Nativism (مذهب فلسفي يرى أن الأفكار موجودة في العقل من قبل، وأنها تظهر خلال عملية النضج)[1].

مبادئ التعلم في النظرية البنائية

يرى أنصار البنائية أنها نظرية أكثر منها وصفاً للتعلم، حيث يبني المتعلمون المعرفة بأنفسهم، فرادى أثناء مرورهم بالخبرات التعليمية. وحددت تسعة مبادئ عامة للتعلم مشتقة من البنائية، وهي[2]:

١- التعلم عملية نشطة، ويستخدم فيها المتعلم مدخلاته الحسية، ويبني معنى من خلالها.

٢- يتعلم الفرد كيفية التعلم، ويتضمن التعلم كلاً من بناء المعنى، وبناءِ أنظمةٍ للمعنى.

---

(١) زيتون، حسن حسين؛ وزيتون، كمال عبد الحميد . (٢٠٠٣) . التعلم والتدريس من منظور النظرية البنائية، ط١، القاهرة، عالم الكتب .

(٢) اليامي، عواطف ناصر (١٤٢٨). البنائية . رسالة ماجستير غير منشورة، المدينة المنورة، جامعة طيبة.

٣- تعد الأنشطة و التجارب العملية ضرورية للتعلم، وبخاصة للأطفال. ولكنها ليست كافية، فنحن نحتاج إلى التزود بأنشطة تحرك العقل، بالإضافة إلى اليد، والتي يسميها "ديوي" Dewey بالأنشطة التأملية Reflective Activity.

٤- يتضمن التعلم اللغة؛ فاللغة التي يستخدمها المتعلم تؤثر على التعلم بشكل أو بآخر.

٥- التعلم نشاط اجتماعي يرتبط باتصال الفرد مع الآخرين: المعلم، والأقران، والعائلة، بالإضافة إلى الأصدقاء. ويشير " ديوي " Dewey إلى أن أغلب التعلم التقليدي موجه نحو عزل المتعلم عن التفاعل الاجتماعي، وحصر التعلم على علاقة المتعلم بالمادة التي يتعلمها فحسب.

٦- التعلم سياقي: فالفرد يتعلم من خلال العلاقة بين ما يعرفه، وما يعتقده، وما يوافق عليه، وما يرفضه.

٧- المعرفة ضرورية لحدوث التعلم، ومن المستبعد إدماج المعرفة الجديدة دون امتلاك بناءٍ سابقٍ يُبنى عليه التعلم. وكلما عرفنا أكثر كان لدينا الاستعداد للتعلم أكثر.

٨- التعلم ليس آني، فهو يستغرق وقتاً، ولحدوث تعلم فعلي يحتاج الفرد معاودة أفكاره ومراجعتها مرة بعد مرة، فيحدث التأمل والاختبار المؤدي للتعلم.

٩- الدافعية هي المكون الرئيس للتعلم، فالتعلم هو استخدام المعرفة من خلال هذا الدافع، وليس اكتسابها فقط.

دور المعلم في التدريس البنائي

يرى البنائيون أن هناك ممارسات محددة على المعلم أن يمارسها إذا أراد أن ينتج أفكاراً بنائية، وهي[1]:

(1) Brooks, J.G., &Brooks, M.G.,(1993) . Becoming a constructivisit teacher . In Search of understanding : The Case for Constructivist classrooms.

١- تشجيع وتقبل استقلال التلميذ، مع إعطائه حق المبادرة.

٢- استخدام بيانات ومصادر أولية، إلى جانب العمل اليدوي، وكذلك استخدام الموارد الطبيعية.

٣- استخدام المصطلحات المعرفية، مثل: التصنيف، التحليل، التنبؤ، والابتكار.

٤- توظيف إجابات التلميذ، لقيادة الدروس، وتعديل إستراتيجيات التعلم، وتغيير المحتوى.

٥- تشجيع التلاميذ على الاشتراك في الحوار، سواء أكان هذا الحوار مع المعلم، أم مع أقرانهم.

٦- تشجيع التلاميذ على الاستقصاء عن طريق طرحِ أسئلةِ تفكيرٍ عميقة، وأسئلةٍ مفتوحة ، مع تشجيع التلاميذ ليسألوا أسئلةً لبعضهم بعضا.

٧- البحث دائماً عن كيفية تطوير الإجابات الأولية للتلاميذ.

٨- إقحام المتعلمين بخبرات تؤدي إلى حدوث تناقضات لفروضهم الأولية، وعندئذ تشجعهم على المناقشة.

٩- إعطاء مدة انتظار بعد طرح الأسئلة، وعدم التعجل في استقبال الإجابات.

١٠- إعطاء الوقت للتلاميذ لاكتشاف العلاقات، وابتكار الاستعارات.

تطبيقات النظرية البنائية

أولى الفكر البنائي الاهتمام بالخبرة السابقة للمتعلم، وكيف أنَّ المتعلم يتفاعل مع بيئته المعرفية لتناسب المثيرات الجديدة خلال عملية المواءمة Accommodation، التي يستعيد فيها التوازن Equilibration بما يسمح بتكون المفاهيم الجديدة. وقد أتاحت هذه الأفكار بلورة عدد من الاستراتيجيات والنماذج التدريسية في مجال تعليم العلوم، والتي تعكس أفكار وفلسفة النظرية البنائية.

بعض نماذج التدريس المبنية على البنائية

توجد العديد من النماذج التدريسية القائمة على نظرية البنائية، منها: نموذج بوسنر وزملائه، ونموذج ابلتون للتحليل البنائي ، ونموذج التعلم البنائي، والنموذج الواقعي لتعليم العلوم. وفيما يلي شرح مقتضب لكلٍ منها:

نموذج بوسنر Posner وزملائه المسمى 5E's

اقترح هذا النموذج بدايةً لتدريس العلوم بالمرحلة الابتدائية ضمن مشروع Science For Life and Living، ولهذا النموذج خمس مراحل؛ هي: الاشتباك، والاستكشاف، و الشرح أو التفسير، والتوسع، والتقويم.

نموذج التحليلِ البنائي عند "أبلتون"

ويعتمد بناء التراكيب النظرية لذلك النموذج على ثلاثة مصادر بنائية، تتمثل في نظرية "بياجيه" عن علم النفس النمائي، وعلم النفس المعرفي و البنائية الاجتماعية. ويتسم هذا النموذج بمعالم أربعة تعكس المعالم الرئيسة لأي نموذج بنائي، وهي: فرز أفكار المتعلم، و معالجة المعلومات، و التنقيب عن المعلومات، والسياق المجتمعي "السقالاتِ" للدروس بين التلميذ والمعلم.

نموذج التعلم البنائي

يسمى هذا النموذج بالنموذج التعليمي التعلمي، يُعد هذا النموذج من نماذج التدريس القائمة على الفلسفة البنائية، وفيه يتم التركيز على جعل المتعلم محور العملية التعليمية. فالمتعلم يقوم بمناقشة المشكلة وجمع المعلومات التي يراها قد تسهم في حل المشكلة، ثم مناقشة الحلول المقترحة مع باقي أفراد المجموعة، ثم دراسة إمكانية تطبيق الحلول بصورة علمية.

النموذج الواقعي لتدريس العلوم Reality Model of Science Teaching

ظهر هذا النموذج لتوظيف متطلبات الفلسفة البنائية، ولمبادئ تدريس العلوم؛ لتحسين التدريس ويتألف من ثلاثة مكونات؛ هي: تحليل الواقع (ماقبل التدريس) كخطوة تسبق التدريس، و التخطيط للتدريس (الإعداد للدرس)، ويمثل ما سيتم في أثناء الحصة، و التنفيذ (وصف الدرس)، ويمثل وصف ما يجري في درس العلوم.

وتقوم مجمل هذه النماذج بعرض صور متعددة لتطبيق النظرية البنائية داخل حجرة الدرس، مع اختلاف بسيط في وسائل تنفيذ كلٍ من هذه النماذج[١].

كما تنبثق بعض إستراتيجيات التعلم من النظرية البنائية مثل:

- إستراتيجية السنادات التعليمية Educational Scaffolds Strategy
- إستراتيجية دورة التعلم Learning Cycle Strategy
- إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة Problem Centered Learning Strategy

وفيما يلي عرض لكل من هذه الاستراتيجيات.

---

(١) لمزيد من التفصيل حول هذه النماذج، انظر: الخليلي، خليل يوسف؛ وحيدر،عبد اللطيف؛ و يونس ،محمد جمال الدين. (١٩٩٦). تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، ط، دبي، دار القلم للنشر و التوزيع. وانظر أيضاً: مازن، حسام الدين محمد. (١٩٩٩). بعض الاتجاهات الحديثة في بحوث تدريس العلوم والتربية العلمية في مصر والوطن العربي خلال العامين الأخيرين ١٩٩٨/٩٧م في ضوء تحديات القرن الحادي والعشرين، ورقة عمل مقدمة إلى المؤتمر العلمي الرابع، دور كليات التربية في مواجهة المشكلات التربوية والسلوكية.

السنادات التعليمية وتدريس العلوم

السنادات التعليمية Educational Scaffold امتداد للنظرية البنائية وإحدى تطبيقاتها، إلا أنها تركز على التعلم ذي المعنى بدرجة كبيرة، ويقصد بها تقديم المساعدة الوقتية التي يحتاجها المتعلم بقصد إكسابه بعض المهارات والقدرات التي تمكنه وتؤهله بأن يواصل بقية تعلمه منفرداً، وبمعنى آخر هي الدعم المقدم للمتعلمين لإشراكهم في الأنشطة التي كانوا لا يستطيعون الوصول إليها دون مساعدة الآخرين. وسميت بهذا الاسم لأنها تركز على الدعم المؤقت للمتعلم ومن ثَمّ تركه ليكمل بقية تعلمه معتمداً على قدراته الذاتية، فهي تشبه بذلك إلى حدٍ كبير سنادة البناء أو ما تسمى عرفاً "سقّالة البناء" التي يعتمد عليها البناء حتى توصله إلى مكان رفيع لم يكن ليصله بدونها، فإذا وصل اعتمد على نفسه بدرجة كبيرة.

مبادئ التعلم في السنادات التعليمية

السنادات التعليمة فرع عن النظرية البنائية، وبالتالي فهي تستند تقريباً إلى مبادئ البنائية نفسها، وتنادي استراتيجية السنادات التعليمية إلى التعرف على الخبرات السابقة للمتعلم للانطلاق منها وإعادة تنظيم تلك الخبرات لينتقل المتعلم إلى مرحلة الاعتماد الذاتي. كما تنادي هذه الاستراتيجية إلى تقديم مساعدات للمتعلم – من الكبار – ليتمكن من التعلم أو تجاوز هذه المرحلة من خلال هذه المساعدة حتى يستطيع التعلم بمفرده، تماماً كما أن الطيور تحتاج المساعدة – من الكبار – حتى تتعلم الطيران، فالمتعلم كذلك يحتاج مثل هذه المساعدة حتى يصل إلى منطقة من النمو العقلي يستطيع من خلالها الاعتماد على نفسه.

تنفيذ السنادات التعليمية

للسنادات التعليمية عدة مراحل يمر بها المتعلم بغرض إيصاله للتعلم، وهي[1]:

١- مرحلة التقديم

وفي هذه المرحلة يعطي المعلم فكرة عامة عن الدرس مع استخدام التلميحات والتساؤلات المثيرة، والتفكير مع المتعلمين في بعض عناصر الدرس.

٢- مرحلة الممارسة الجماعية

وهنا يشارك المعلمُ المتعلمين في بعض أفكار الدرس ويطرح عليهم بعض التساؤلات تاركاً لهم الإجابة عنها، ويجعل التلاميذ يعملون في مجموعات صغيرة يعقبها بتقسيم أصغر بحيث يعمل كل طالبين سوياً.

٣- مرحلة التعلم الفردي

وهنا يترك كل طالب ليتعلم بمفرده تحت إشراف المعلم، كما يشترك المعلم مع المتعلمين في تدريس تبادلي.

٤- مرحلة التغذية الراجعة

وفيها يعطي المعلم تغذيةً راجعةً وتصحيحاً لأخطاء المتعلمين، ثم يطلب من كل متعلم بعد ذلك استخدام التغذية الراجعة ذاتياً.

٥- نقل المسؤولية للمتعلم

وفي هذه المرحلة تنقل جميع المسؤوليات التعلمية من المعلم إلى المتعلم وإلغاء الدعم المقدم له من المعلم، مع مراجعة أداء المتعلم دورياً حتى يصل لإتقان التعلم.

٦- زيادة العبء على المتعلم.

٧- وبعد نقل المسؤولية للمتعلم، تزاد كمية درجة استقلالية المتعلم هنا، فيترك

---

(١) لمزيد من المعلومات، انظر الرسالة العلمية التي أشرفنا عليها: حافظ، أفنان محمد (١٤٢٧). استراتيجية السندات التعليمية وأثرها في التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الأحياء بالمدينة المنورة. رسالة ماجستير غير منشورة، المدينة المنورة، جامعة طيبة.

ليتعلم بمفرده دون تدخل المعلم، مع التمهيد لممارسة تعليمة أخرى يقوم بها المتعلم بمفرده.

نماذج من السنادات التعليمية في تعليم العلوم

يستطيع معلم العلوم تنفيذ السنادات التعليمة في جميع حصص العلوم تقريباً، وذلك بإتباع الخطوات آنفة الذكر مع التركيز على منح فرصة كبيرة للتفكير في بداية الحصة والتدرج في منح المسؤولية للمتعلم حتى تسلمه مسؤولية التعلم تماماً في نهاية الحصة.

دائرة التعلم وتدريس العلوم

دائرة التعلم Learning Cycle هي طريقة تدريسية تتعدى مجرد الاهتمام بمحتوى المادة العلمية إلى التركيز على الجانب العلمي والطريقة التي يتعلم به التلاميذ، وهي أسلوب يعرِّض المتعلمين للفحص والتجريب العلمي وذلك بجعلهم: يكتشفون المواد، ثم يبنون المفهوم، ثم يطبقون هذا المفهوم على فكرة جديدة. وقد وجد أنه من المناسب تطبيق هذه الطريقة في مناهج وحصص العلوم. فقد صممت دائرة التعلم في الأصل من أجل تدريس مناهج العلوم بصفة خاصة، حيث قام روبرت كاربلس من جامعة كالفورنيا الأمريكية بتطوير برنامج خُصص لهذا الغرض، وقد ذكر أنه يهدف إلى التوافق مع خصائص الطفل النمائية ويساعد في توفير الظروف والشروط التي تعين في نموه الفكري، وقد استثمرت طريقة التدريس بدورة التعلم فيما بعد في تدريس العلوم بمختلف فروعها، إذ قام العديد من الباحثين في مجال التربية العلمية بتطويعها واختبار فاعليتها كأسلوب عام لتدريس العلوم. ومن ثم اتسع مجال استخدامها وذاع صيتها لتصبح طريقة حديثة في تدريس كافة المقررات الدراسية، وانتشر تدريسها حديثاً بشكل كبير في المدارس الغربية وخصوصاً في مدارس الولايات المتحدة الأمريكية[1].

---

(١) شاهد المؤلف تنفيذ هذه الطريقة في بعض المدارس الأمريكية من ولاية أوكلاهوما حينما كان استاذاً زائراً في جامعة أوكلاهوما عام ٢٠٠٠م.

ومن خلال هذه الدورة يقوم الطلبة أنفسهم بعملية الاستقصاء التي تؤدي إلى التعلم استناداً إلى النظرية البنائية الآنفة الذكر. وقد ساعدت أبحاث بياجيه عن النماء العقلي والتعلم في إيجاد الطورين الأول والثاني من دورة التعلم : الاستكشاف والتفسير (التوصل إلى مفهوم).

أطوار ومراحل دائرة التعلم

تمر دائرة التعلم بأربع مراحل، هي:

الاستكشاف Exploration: وتعني إخبار المتعلم ماذا سيتعلم، وماذا يجب أن يعرف؟ و لا يجب التركيز على تحفيظ المتعلمين القوانين والقواعد بقدر ما نجعلهم يبنونها بأنفسهم، وعلى التلاميذ جمع المعلومات واكتشافها كاملة بأنفسهم، ويسألون ويجيبون حولها.

وفي مرحلة الاستكشاف يعطى المتعلمون مواد وتوجيهات يتبعونها لجمع البيانات بواسطة خبرات حسية حركية مباشرة تتعلق بالمفهوم الذي يدرسونه ويكون طور الاستكشاف متمركزاً حول المتعلم ويكون المعلم في هذا الطور مسؤولاً عن إعطاء المتعلمين توجيهات كافية ومواد مناسبة تتعلق بالمفهوم المراد استكشافه ولكن على ألاّ تتضمن توجيهات المعلم ما ينبغي أن يتعلمه الطلبة ويجب ألاّ تفسر هذه الإرشادات المفهوم المراد تعلمه أيضاً .

ولكي نساعد الطلبة في بناء المفاهيم ينبغي توافر مواد محسوسة وخبرات مباشرة ويفضل للمعلم أن يستعمل الأسئلة التوجيهية التالية لتساعده على البدء في عملية التخطيط: ما المفهوم المحدد الذي سيكتشفه الطلبة ؟ ما النشاطات التي يجب أن ينفذها الطلبة ليألفوا المفهوم؟ ما أنواع الملاحظات والتسجيلات التي سيحتفظ بها الطلبة ؟ ما أنواع الإرشادات التي يحتاجها الطلبة؟ وكيف سأعطيها لهم دون إخبارهم بالمفهوم؟

تقديم المفهوم (التفسير) Explanation

في هذه المرحلة يحاول المعلم توجيه تفكير المتعلمين لبناء المفاهيم بطريقة تعاونية، ولتحقيق ذلك يقوم المعلم بتهيئة بيئة الصف المطلوبة ويطلب من المتعلمين جمع المعلومات حول الدرس، ثم يجمعها منهم ويساعدهم في معالجتها وتنظيمها عقلياً، ويقوم بعد ذلك بتقديم اللغة المناسبة واللازمة للمفهوم .

ففي هذا الجزء لا يعتمد على المتعلم بقدر ما يعتمد على المعلم. فالمعلم يهيئ بيئة المناقشة، ويسأل عن النتائج ويقبلها أو يصححها، و يقترح خطة تنظيمية للبيانات، كما يقدم بعض المصطلحات عن المفهوم. والمفهوم يجب أن يكتب بلغة الطالب مع الإشارة إلى سبب أو سببين لأهمية المفهوم.

ونستطيع هنا توجيه المعلم لطرح بعض الأسئلة في هذه المرحلة، والتي تسهم في عملية بناء المفهوم لدى المتعلم، ومن هذه الأسئلة:

- ما المعلومات المناسبة للمتعلمين، وما النتائج المتوقعة؟
- ما الأسلوب المناسب لمساعدة المتعلمين على استعمال المعلومات التي حصلوا عليها؟
- ما المعلومات التي يجب أن أخبر المتعلمين بها، وما المعلومات التي يجب تركهم يكتشفونها بأنفسهم؟
- كيف أساعد المتعلمين على تلخيص نتائجهم؟
- كيف سأقنع المتعلمين بأهمية المفهوم الذي تحصلوا عليه؟

تطبيق المفهوم (التوسع)Elaboration

وفي هذه المرحلة يتم التوسع في تطبيق المفهوم، والهدف هو مساعدة المتعلم على التنظيم العقلي للخبرات التي حصل عليها عن طريق ربطها بخبرات سابقة مشابهة، حيث يساعد المتعلم على اكتشاف تطبيقات جديدة لما جرى تعلمه. ويجب

أن ترتبط المفاهيم التي جرى بناؤها بأفكار وخبرات سابقة وذلك من أجل جعل المتعلمين يفكرون فيما وراء تفكيرهم الراهن. و يحاول المعلم أن يستخدم مصطلحات المفهوم ويجعل المتعلم أيضاً يستخدمها لإضافة بعدٍ آخر له.

والهدف هنا جعل المتعلم ينظم المفاهيم التي تم تعلمها وذلك عند ربطها بالأفكار الجديدة، ودور كل من المعلم والمتعلم شبيه به في الاستكشاف.

ونستطيع هنا توجيه المعلم لطرح بعض الأسئلة في هذه المرحلة، والتي تسهم في عملية تنظيم أفكار المتعلمين، ومن هذه الأسئلة:

- ما الخبرات السابقة للمتعلمين التي لها علاقة بالمفهوم الحالي؟
- ما الأسلوب المناسب لربط الخبرات السابقة بالمفهوم الحالي؟
- ما الأمثلة المناسبة التي تشجع للمفهوم الحالي؟
- ما الأمثلة المناسبة التي تسهم في تطوير مهارات الاستقصاء في العلوم وفي امتلاك معلومات عن تاريخ العلوم وطبيعتها؟
- ما الأسئلة المناسبة التي تشجع المتعلمين على اكتشاف أهمية المفهوم وتطبيقه؟
- ما الخبرات الجديدة التي يحتاجها الطلبة لتطبيق أو توسيع المفهوم؟
- ما المفهوم التالي ذي العلاقة بالمفهوم الحالي؟ وكيف يمكن تشجيع اكتشاف المفهوم التالي؟

(التقويم) Evaluation

والهدف هنا التأكد التام من اكتساب المتعلمين للمفهوم ويكون هذا التقويم مستمراً. ويجب أن تتخذ إجراءات متعددة لإجراء تقويم مستمر ومتكامل للمتعلمين ولتشجيع البناء العقلي للمفاهيم والمهارات العملية لديهم، ومن الممكن أن يجرى التقويم في كل طور من أطوار دورة تعلم العلوم وليس في نهايتها فقط.

ونستطيع هنا توجيه المعلم لطرح بعض الأسئلة في هذه المرحلة، والتي تضمن التأكد من استيعاب المتعلمين للمفهوم، ومن هذه الأسئلة:

- ما تقنيات تقويم الخبرات اليدوية اللازمة للتأكد من مدى إتقان الطلبة للمهارات الأساسية مثل الملاحظة والتصنيف والقياس والتنبؤ والكشف والاستدلال؟
- ما نتائج التعلم المتوقعة؟
- كيف يمكن استعمال الصور للكشف عن قدرات المتعلمين واستيعابهم للمفاهيم؟
- ما الأسئلة المناسبة التي يطرحها المعلم للكشف عن مدى استيعاب المتعلمين للمفهوم؟

إعداد دائرة التعلم

إعداد دائرة التعلم يمر بخطوات أساسية، هي:

- أعدّ الدورة بشكل بحث أو تنقيب.
- حدد المفهوم المراد تعلمه.
- حدد النشاطات للمتعلمين.
- ضع تعليمات واضحة لجمع البيانات للمتعلمين.
- حدد إرشادات واضحة للمعلم.
- ضع خطة لكل مرحلة من المراحل الأربع.
- أعد طرق تقويم المفهوم.

مثال لتنفيذ دائرة التعلم في العلوم

الاستكشاف:

سوف تقوم بإعداد لغز كهربائي، وستتبادل هذا اللغز مع أحد زملائك، وسيحل لغزك وتحل لغزه. سيوضع اللغز في صندوق صغير. لا تفتح الصندوق.

ولإعداد لغزك تحتاج إلى: لوح خشبي، سلك، ست مواد موصلة.

وإليك تعليمات إعداد الجهاز: صناعة دائرة كهربائية.

- تقديم المصطلح:

تفحص صندوقك والصندوق الذي أعطي لك، ثم اكتب جملة أو جملتين عما وجدت!

- تطبيق المفهوم:

استخدم الدائرة التي لديك، وذلك بلمس طرف السلك للكرسي والجدار والسبورة والطباشير وغيرها من موجودات الفصل. ماذا اكتشفت؟[١]

تدريس العلوم المتمركز حول المشكلة

يُعد أسلوب حل المشكلات من الأساليب القديمة في التعلم، وقد طبقت كثيراً في تدريس المسائل الرياضية، إلا أنها عدلت بشكل يناسب التدريس الحديث فأصبحت أكثر شمولاً وفائدةً للمتعلم.

وتتلخص الطريقة في محاولة ربط المشكلات التدريسية بمشكلات الحياة العادية، وذلك في محاولةٍ لجعل المتعلم يتعود على حل المشكلات التي ستواجهه بعد خروجه من المدرسة.

ويتفق غالبية التربويين على أن هناك ثلاث مراحل رئيسة لحل المشكلة، هي: التخطيط للمشكلة وتنفيذها وتقويمها، على اختلاف في تفاصيل عرض هذه الخطوات، ولن نستغرق في شرح هذه الطريقة فكتب تدريس العلوم الأخرى مليئة بتفاصيل هذه الطريقة[٢].

(١) لمزيد من المعلومات حول دائرة التعلم، انظر:

Marek, E.A. and A.M.L. Cavallo. 1997. The Learning Cycle: Elementary School Science and Beyond. Heinemann Educational, Inc.: Portsmouth, NH.

(٢) انظر مثلاً: الحارثي، إبراهيم بن أحمد (١٤٢٤). تدريس العلوم بأسلوب حل المشكلات (النظرية والتطبيق). الرياض، مكتبة الشقري.

تدريس العلوم من منظورٍ إسلامي

يطلق بعض الناس على هذا العصر عصر تصادم الحضارات. واختلاف الحضارات أمر طبعي في البشر وبين الأمم، لكن الذي بدأ يظهر أيضاً ادعاء كل أمة بأنها "خير الأمم"، وادعاء كل فلسفة بأنها "خير فلسفة"، وادعاء كل قانون بأنه "القانون الأفضل". إلا أن هذه الأمة تميزت عن سائر الأمم بأنها خير أمة أخرجت للناس، وخيرية هذه الأمة بأنها تأمر بالمعروف وتنهى عن المنكر. فالعرب قديماً كانوا عبيداً للفرس وعندما جاء الإسلام واعتنقوه أصبحوا ملوك الأرض كلها ودان الناس لهم. فعز هذه الأمة مرهون بتمسكها بدينها وحظها من السيادة البشرية مرهون بمدى ما تأخذه من شرع ربها، يقول الله تعالى: ﴿ **وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ وَلَيُمَكِّنَنَّ لَهُمْ دِينَهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ وَلَيُبَدِّلَنَّهُم مِّن بَعْدِ خَوْفِهِمْ أَمْنًا يَعْبُدُونَنِي لَا يُشْرِكُونَ بِي شَيْئًا وَمَن كَفَرَ بَعْدَ ذَٰلِكَ فَأُولَٰئِكَ هُمُ الْفَاسِقُونَ** ﴾[(١)].

والناظر إلى تدريس العلوم اليوم في عالمنا المعاصر يلمح الأثر العلماني في تقديم العلوم، ذلك أن هذه العلوم وبعد نشأتها الأولى بين أحضان المسلمين نقلت وطورت في الغرب في كل من أوروبا أولاً ثم أمريكا وأخيراً في بعض دول الشرق الأقصى الملحدة، وهذا التطور والازدهار للعلوم في جو علماني جعل من الصعوبة على أي مناهج علمية - مهما بلغت من العناية والتدقيق - أن تخلو من بعض التفسيرات المناقضة لما يقرره الإسلام عن تلك العلوم.

كما أن تدريس العلوم تبعاً لذلك يحتاج إلى وقفةٍ خاصة ونظرٍ ثاقب لما يُقدَّم للمتعلمين من حقائق ونظريات علمية كي لا تتعارض مع ما قرره الإسلام في الكتاب والسنة. و معلم العلوم المسلم اليوم مدعو إلى تدريس العلوم وفق المنهج الصحيح وهو

(١) النور: ٥٥.

المنظور الإسلامي لتلك العلوم وتقديمها للمتعلمين بصبغة خاصة تختلف عن تلك التي يقدمها غيره تبعاً لاختلاف النظر إلى هذه العلوم - كما قررنا ذلك في الفصل الأول -.

تعريف تدريس العلوم من منظور إسلامي

يعرف المؤلف تدريس العلوم من منظور إسلامي كما يلي: "قيام معلم العلوم بإبراز الارتباط بين العلم والدين الإسلامي وبيان أوجه الإعجاز العلمي؛ مع ذكر بعض الآيات القرآنية والأحاديث النبوية والإشارات الإيمانية المرتبطة مباشرة بالدرس".

وأوجه الإعجاز العلمي في القرآن الكريم والأحاديث النبوية كثيرة، منها ما ذكر في القرآن كقوله تعالى: ﴿ **فَمَن يُرِدِ اللَّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلامِ وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاءِ...** ﴾[1]، والعلم الحديث وجد أن الإنسان كلما ارتفع (صعد) إلى أعلى (إلى السماء) ضاق صدره، ووجد صعوبةً في التنفس، نظراً لأن الضغط يقل فيصعب عليه التنفس.

ومن أوجه الإعجاز العلمي كذلك في القرآن والسنة ما ذكر فيهما عن الناصية والعسل، وماء زمزم، والنار، وعالم النبات والبحار، وأن الخمر داء وليس دواء، وغيره كثير[2].

أسباب تدريس العلوم من منظور إسلامي

لتدريس العلوم وفق النظرة الإسلامية أسباب عدة، منها:

١- يتوافق تدريس العلوم من منظور إسلامي مع أهداف تدريس العلوم في المملكة، وفي ذلك تيسير لتحقيقها بأقصر الطرق.

(١) الأنعام: ١٢٥.

(٢) انظر كتب الإعجاز العلمي الكثيرة الصادرة عن هيئة الإعجاز العلمي في القرآن والسنة برابطة العالم الإسلامي.

٢- يجب علينا - كوننا مسلمين - النظر إلى الحياة عموماً نظرة إسلامية شاملة.

٣- خلق الله سبحانه وتعالى هذا الوجود للعبادة، ومن حقه جل وعلا علينا ألاّ نجحد ما علمنا إياه من علم، و ما منحنا من فضل.

٤- يبعد تدريس العلوم - وفق النظرة الإسلامية - التناقض لدى الطالب، ويعمل على إبراز الارتباط بين الدين وما يعلمه الطالب من معلومات عصرية.

٥- يعيد ثقة الناشئة في هذا الدين . ويحثهم على عبادة الله رب العالمين، وهذا أحد أهم أهداف تدريس العلوم في المملكة العربية السعودية.

نماذج من تدريس العلوم من منظور إسلامي

يمكن تدريس العلوم من منظور إسلامي في جوانب مختلفة في أثناء درس العلوم، ومنها:

١- في مقدمة الدرس: يحاول معلم العلوم عند الدخول في الدرس أن يوجه درسه وجهةً إيمانية، وذلك بعرض آية أو حديث مما له ارتباط مباشر بالدرس أو شرحهما، فمثلا يذكر معلم العلوم الآية: ﴿**وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلا يُؤْمِنُونَ**﴾[١] يجعلها مدخلاً لدرس "دورة الماء في الطبيعة"، أو مدخلاً لدرس "حاجة الكائن الحي للماء". وقد يذكر حديثاً عن مراحل نمو الجنين في بطن أمه، ويجعله مدخلاً لدرس "نمو الجنين". فتكون هذه المداخل سبيلاً ليدرك المتعلم الارتباط الكبير بين الوحيين والعلوم الحياتية اليومية، وأن معظم موضوعات العلوم لها أساسٌ في العلوم الشرعية[٢].

٢- في أثناء شرح الدرس: وذلك ببيان فضل الدين الإسلامي وسمو تشريعاته (وهذا

---

(١) الأنبياء: ٣٠.

(٢) عبد السميع، محمد و سجاد، مسلم (١٤٠٨هـ). تخطيط المناهج الدراسية للعلوم الطبيعية: الرؤية الإسلامية، الرياض، مكتب التربية العربي.

مستل من أهداف تدريس العلوم في المملكة) وأن الإسلام لم يأمر بشيء إلا وفيه صالح الإنسان، ولم ينه عن شيء إلا وفيه ضرر عليه. فمثلاً في درس "الكحولات" وبعد بيان تركيبها الكيميائي يذكر معلم العلوم أنها تضر بالجسم البشري عند تناولها - كما ثبت طبيا - ثم يذكر فضل الإسلام الذي حرم على الجسم ما يضره.

٣- في أثناء تقديم العروض العلمية: كأن يعرض معلم العلوم مجسم الخسوف والكسوف، ثم يبين السبب العلمي لهذه الظاهرة مقرونة بما ورد من أنها لا تحدث بسبب موت أحد أو حياته.

٤- عند التقويم: ويستطيع معلم العلوم أن يعمل على تعميق الإيمان في قلوب الناشئة من خلال التقويم اليومي، كأن يطلب من التلاميذ ذكر بعض الآيات أو الأحاديث التي وردت في موضوع الدرس، أو ذكر بعض الشواهد والأدلة على قدرة الله سبحانه وتعالى في هذا الكون - عندما يكون الدرس عن الأجرام السماوية، أو يطلب من التلاميذ استخراج تفسير لبعض الآيات التي ترتبط بموضوع الدرس وتفسيرها ليزيد المتعلم فهماً وعمقاً في الدرس.

ولا يتوقف تدريس العلوم من منظور إسلامي على طريقة معينة من طرق تدريس العلوم، بل إنه يستطيع ذلك من خلال أي طريقة من طرق تدريس العلوم المشروحة بالتفصيل في الفصل السابق.

إن هذه الاتجاهات التي أُستعرضت في هذا الفصل - على الرغم من حداثتها - ليست هي الغاية الوحيدة لتحسين تدريس العلوم لدينا، إنها مجرد اتجاهات تطبق في واقع مدارس الدول الصناعية[١]، وقد ظهرت اتجاهات أحدث منها تنادي بضرورة الاستفادة من التطور الحادث في تقنية الحاسوب والمعلومات والخدمات الإلكترونية. وهذا ما سيرد تفصيله في الفصلين الآتيين من الكتاب.

(١) عدا تدريس العلوم من منظور إسلامي فهو اتجاه لبعض الدول الإسلامية فحسب.

الفصل السادس

الحاسوب وتدريس العلوم

تمهيد

يتميز العصر الحديث بالتسارع في سائر المجالات، وخصوصاً في المجالات التقنية والصناعية، ولأن تدريس العلوم انعكاس للثورة الصناعية المعاصرة تسارعت طرائق تدريس العلوم، وتنوعت بطريقة تتناسب مع سمتها وطبيعتها. وقد ارتفعت أصوات المتخصصين في التربية العلمية بالابتعاد عن تلقين العلوم وتقديمها بطريقة متغيرة ومتجددة مع عدم الاقتصار على طريقة واحدة.

وفي هذا الفصل سنتناول موضوع الحاسوب وكيف يمكن الاستفادة منه في تدريس العلوم، إذ إن الحاسوب يُعد أهم وسيلة معاصرة دخلت للتعليم وأظهرت فيه أثرا بالغاً، ليس في وجوده كأداةٍ تعليمية في الفصل فحسب، وإنما أدى ظهوره إلى تغيير في طرق التدريس وتدريب المعلمين ودور كل من المعلم والتلميذ بل وفي العملية التعليمية بأكملها، ولم يكن لأداةٍ تعليمية أثراً مثل الأثر الذي أحدثه الحاسوب في التدريس سواء بتغلغله في جميع جوانب التدريس أو في تسارعه وتطوره واهتمام المربين به. وليس أدل على ذلك من ظهور المؤتمرات الكثيرة باسم الحاسوب التعليمي أو استخدام الحاسوب في التدريس وظهور الهيئات العلمية المحلية والإقليمية والدولية الخاصة بالحاسوب التعليمي[1].

(١) نظمت اليونسكو مؤتمراً دولياً عن التعليم والمعلوماتية في موسكو في شهر يوليو ١٩٩٦م وشارك فيه المؤلف. كما تنظم منظمة تطوير الحاسوب التعليمي الأمريكية عشر مؤتمرات سنوية على الأقل في موضوع الحاسوب التعليمي وشارك المؤلف في بعض منها.

مقدمة

منذ عقودٍ ليست بعيدة لم يكن يدور بخلد أحدٍ من رجال الأعمال أنه سيدير أعماله التجارية من غرفته الخاصة، ولكن وبسرعة عجيبة وبتسارع مطرد أصبح الخيال حقيقة والحلم واقعاً. إذ لم تتغير فقط الطريقة التي تؤدى بها الأعمال اليومية، ولكن طبيعة هذه الأعمال أيضاً تغيرت بسبب سمة من سمات هذا العصر المتجدد - عصر المعلومات - الذي أصبح يدار بالحاسبات الآلية، وحوَّل العالم إلى قرية صغيرة.

هيمنت الحاسبات الآلية على مجريات الحياة اليومية: البنوك، السوق المالية العالمية، خطوط الطيران، المعاملات الإدارية، المكتبات، دوائر المعارف...إلخ، حتى المتاجر الصغيرة والأعمال المنزلية الخاصة أصبحت تدار بالحاسبات الآلية.

أمام هذا الضغط الحاسوبي القادم من المجتمع والمصانع وجدت المدارس في الدول المتقدمة تقنياً والغربية على وجه الخصوص نفسها مضطرة إلى إدخال الحاسبات الآلية والاستفادة من خدماتها شأنها في ذلك شأن سائر المجالات. وكان التساؤل كيف يمكن إدخال الحاسب في المدارس؟ ما الطريقة المثلى لاستخدامه؟ هل يُقدم كمادة مستقلة أم يُدرَّس ضمن منهج الرياضيات!؟ حيث إنها المادة الأقرب إلى طبيعة الحواسيب.

وسوف نستعرض بشيء من التسلسل التأريخي أنماط استخدام الحاسوب في تدريس العلوم تبعاً لظهورها واستخدامها في مدارس الدول الصناعية.

مقررات الحاسب Computer Studies Courses

في نهاية الستينيات وبداية السبعينيات الميلادية أُدخل الحاسب إلى المدارس في أول طور له وكان يهدف إلى إعطاء الطالب فكرةً عن محتويات الحاسب وعن كيفية عمله، وإلى تعليم الطالب كيفية عمل برامج لغات الحاسب. وقد كانت هذه

المواد مخصصة لثلة من الطلاب المتفوقين فقط!. ويمكن تشبيه هذا الاستخدام أيضاً باستخدام الحاسب في بداية إدخاله وحتى وقت قريب في مدارس التعليم العام في المملكة العربية السعودية.

ثقافة الحاسب Computer Literacy

كان الهدف من ثقافة الحاسب الذي أدخل إلى المدارس تحت شعار "الحاسب الآلي للجميع" توسيع تدريس الحاسب من مجرد برامج حاسوبية لبعض الطلاب إلى تطبيقات أكثر يستفيد منها جميع الطلاب. وقد كانت هذه المواد الاختيارية تحوي العناصر الآتية:

١- معلومات حول الحاسبات.

٢- معلومات حول تقنية الحاسبات.

٣- معلومات حول الآثار الاجتماعية لاستخدام الحواسيب.

ومن الملاحظ أن الإدخال المبكر للحاسبات كان يركز على إعداد الطالب للعمل في البيئة التقنية؛ إعداده للغد المتمثل في الحياة الحاسوبية، ورأى المربون أن أفضل وسيلة لذلك هي الإكثار من مقررات الحاسب الإجبارية والاختيارية. القليل من المعلمين كان يتصور أن له علاقة بهذا الجهاز الوليد!، إنهم معلمو الحاسب والمتحمسون من معلمي الرياضيات فقط المعنيين بالحاسبٌ وشؤونه! إذن يقتصر وجود الحاسبات واستخدامها على أقسام الحاسب الآلي!.

التعليم المحفز بالحاسب Computer Assisted Learning (CAL)

في مطلع القرن الهجري الجديد (الثمانينيات الميلادية)، وبعد الكثير من الدراسات كان هناك توجهاً قوياً من قبل المربين نحو تعديل النظرة إلى استخدام الحاسب وعدم تحجيمه في مقررات الحاسب. وكان الاتجاه أن يُستفاد من الحاسب

في تدريس المواد الدراسية المختلفة؛ كمعين للمعلم على التدريس، بالإضافة إلى تدريس بعض المقررات التي تُعنى بتقنية الحاسبات وبرامج لغات الحاسب[1].

شاء الله أن يصادف هذا التوجه نشوء المدرسة السلوكية في الولايات المتحدة بقيادة سكنر(وزملائه) صاحب – نظرية "التعزيز" (Reinforcement) التي تفترض أن الفرد يتعلم بطريقة فاعلة إذا أدرك مباشرة صحة إجابته، لذلك يمكن تقسيم المنهج إلى أجزاء (أطوار) كي يسهل على المتعلم إعطاء الإجابة الصحيحة لكل طور عندما يقدم له السؤال المثير المعبر عن فكرة هذا الإطار ، ولا ينتقل من إطار إلى آخر حتى يجتاز هذا الإطار بنجاح. وقد طبقت أفكار هذه المدرسة على أرض الواقع التدريسي بما سُمِّي بالتعليم المبرمج – (Programmed Learning)، الذي انتشر بكثرة في المدارس الأمريكية في تلك الحقبة من الزمن. لقد وجد التربويون ضالتهم في هذا الجهاز الوليد – الحاسب الآلي – الذي يناسب تماما "موضة" المدرسة السلوكية، حيث رأوا أنه من الممكن جدا استبدال (أو نقل) البرامج المكتوبة مع "دبلجة" بسيطة إلى شاشة الحاسب... وتلك كانت بداية القصة.... "إدخال الحاسبات الآلية في تدريس المناهج الدراسية".

١- **المحتوى المصغر** Micro-text

وهو عبارة عن نقل (تصوير) محتوى المنهج من الكتاب المدرسي إلى شاشة الجهاز دون تغيير يذكر في طريقة التدريس. وقد مُني هذا النوع بفشل ذريع ، حيث وجد أن التلاميذ يفضلون الدراسة من الكتاب المدرسي "الطبيعي" وإن جذبتهم "غرابة" الحاسب وجديته عليهم برهة من الوقت، إلا أنهم لا يلبثون أن يملُّوا هذه الوسيلة بعد انتهاء نشوء استخدام الجهاز الجديد الذي كان غريباً فانتهت هذه الغرابة بعد زمن قليل.

(1) Langhorn, Mary and others (1989). Teaching with computers: anew menu for the 90's.

كل واحدة من الطريقتين السابقين (التعليم البرنامجي والمحتوى المصغر) تركز على تقديم المادة العلمية بطريقة آلية (Systematic Presentation) ناظرة إلى التعلم على أساس أنه "تعليمات" لا أنه "خبرات"!.

٢- التمارين والتدريبات Drill and Practice

وقد حاول هذا النوع إعطاء المتعلم بعض الحرية ذلك أن البرامج المقدمة من هذا النوع تعطي بعض المرونة في الإجابات الصحيحة الموجودة في "بنك المعلومات". وقد انتشر استخدام هذا النوع في تدريس مواد الرياضيات التي تركز على التمارين والتدريبات. وقد بينت إحصائية في أوائل التسعينيات الميلادية لاستخدام الحاسب الآلي في المدارس الأمريكية (سبتمبر ١٩٩٣م) أن هذا النوع لا يزال يوجد بكثرة ويستخدم في بعض المدارس الأمريكية الابتدائية منها والثانوية.

٣- المدرس الخصوصي Tutorial

مزيداً من الانفتاح والحرية للمتعلم قدمتها هذه البرمجيات. إذ إنها لاتلزم المتعلم بخط سير واحد، ولكنها تمنحه العديد من الخيارات. فعلى سبيل المثال يمكن للمتعلم أن يختار الموضوع الرئيس وليكن "الذرة"، ثم يختار موضوعاً من الذرة وليكن "الإلكترونات"، ثم يختار درساً خاصاً وليكن "عدد الإلكترونات في العناصر الخاملة"... وهكذا.

وقد بنيت فكرة المدرس الخصوصي على نظريات التعلم الإدراكي لكل من برونر وأوزوبل في السبعينيات الميلادية. وقد شهدت مناهج العلوم الغربية الكثير من هذه البرامج التي كانت غالباً ماتتم بالتعاون بين معلمي العلوم والشركات المتخصصة بالحاسب الآلي. ولايزال بعض التربويين يتحمسون لمثل هذا النوع من البرامج[1].

(1) Woerner, Janet and Others (1991). The computer in science curriculum. New York, McGraw-hill.

٤- المحاكاة Simulation

وهي عبارة عن تمثيل واقع الظواهر الطبيعية بالصور المتحركة التي تجعل المتعلم قريباً جداً من تصور الواقع والتفاعل معه. فعن طريق المحاكاة يمكن للمتعلم دراسة التفاعلات النووية "الخطرة"، والمكونات الذرية "الصغيرة"، وأعماق البحار، والأجرام السماوية "الكبيرة"، والاكتشافات العلمية "الغابرة". والمحاكاة تضع المتعلم في بعض المشكلات العلمية (كالتلوث البيئي مثلاً)، ثم تطلب منه تقديم الحلول المناسبة. ودور البرمجية التفاعل مع استجابات المتعلم التي غالباً ما تكون رقمية (من لوحة المفاتيح) تشير إلى الاستجابة التي يراها المتعلم.

تُعد برامج المحاكاة بحق أكثر برامج الحاسب استخداماً في حصص العلوم، وهذا يرجع إلى الطبيعة الديناميكية لها، وقدرتها الفائقة على تمثيل الواقع لكثير من الظواهر العلمية. كما أن العديد من الأبحاث الخاصة بتقويم فاعلية استخدام الحاسب الآلي في تدريس العلوم كانت وحتى السنة الماضية تستخدم المحاكاة كنموذج لكيفية استخدام الحاسب في حصص العلوم.

لقد ظن كثير من التربويين أن المحاكاة هي أفضل استخدام "يمكن" أن يقدمه الحاسب الآلي لتدريس العلوم، وهي البديل الأمثل عن التدريس التقليدي الكسيح!، وطغى هذا الحماس على أكثر الدراسات الأولية -والتي غالباً ما كانت نظرية-، ولكن نتائج الأبحاث العملية والواقع التطبيقي لم يواكبا ذلك الحماس. فلم تعطِ الدراسات التجريبية فروقاً جلية بين هذه الطريقة والطريقة التقليدية!، كما أن إعداد البرمجيات التربوية كان يكلف الكثير من المال والجهد ... (جهد المتخصصين النادرين).

٥- الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence

وهو مفرط في تكاليفه ويصعب تطبيقه من الناحية الفنية على تلاميذ ما دون المرحلة الجامعية، ولذلك لم يصدر منه تطبيقات تربوية ولكنه اشتهر في القطاعات

الصناعية المتقدمة، ويُعد حديث الساعة في أبحاث الحاسب الآلي في الجامعات ومراكز الأبحاث. ومن أشهر أمثلته "نظام الخبير".

وعاد السؤال يطرح نفسه: ما الطريقة المثلى لاستخدام الحاسب الآلي في حصة العلوم؟ ما هو البديل؟ لقد أصبح الحاسب ضرورة من ضرورات العصر ولابد من إعداد الطالب إعداداً مناسباً يمكّنه من التعايش مع المجتمع الذي سيعمل ويعيش فيه. هكذا وبعد سنوات قليلة من إدخال الحاسب في تدريس العلوم رجع التربويون القهقرى! يبحثون عن الحل.

البرمجيات التوليدية (الموردية)[1] Generic Software

تمخضت دراسات الحاسب الآلي في تدريس العلوم عن مشكلتين رئيستين: الأولى التكاليف المادية والبشرية التي يتطلبها إعداد برنامج خاص لكل موضوع، الثانية الشك في نجاح هذه البرامج – محدودة المحتوى والاستخدام – في رفع مستوى تحصيل المتعلمين وجذبهم إلى مناهج العلوم. لذلك اقترح ثلة من التربويين استخدام برامج مجهزة (غير مخصصة للتعليم) خفضاً للتكاليف، وتعايشاً مع الواقع الحاسوبي التجاري. وقد وجد أن أنسب الأنواع تلك البرمجيات التجارية التي صنعت لأهداف عامة: كالطباعة، والحسابات التجارية، والرسوم البيانية. تلك البرمجيات خاوية المحتوى (Free Content) كبرمجيات تنسيق الكلمات، والجداول الإلكترونية، وقواعد البيانات ... وغيرها، والتي تمكن المستخدم من وضع المحتوى المناسب سواءً كان المحتوى تجارياً أو صناعياً أو تدريسياً.

١- **منسقات الكلمات** Word-Processors

وقد انتشرت في أعمال السكرتارية وطباعة الكتب والأبحاث وغيرها. ويمكن

(١) البرمجيات التوليدية أو الموردية تسمية من المؤلف لهذا النوع من البرمجيات وهو أول من سماها باللغة العربية بهذا الاسم بناء على طبيعة هذه البرمجيات ودورها في التعليم.

استخدامها في تدريس العلوم، وإن كانت تستخدم بكثرة في تدريس اللغات والمواد الاجتماعية. ومن أمثلة منسقات الكلمات المعربة مايكروسوفت وورد.

٢- الجداول الإلكترونية Spread-Sheets

وهي عبارة عن صفائح مجدولة أفقياً ورأسياً تحتوي على خلايا يمكن التفاعل معهاحرفياً أو رقمياً، و يمكن التحكم في الخلية وتطبيق معادلات رياضية أو تطبيقات إحصائية، كما أنها تمكن المتعلم من تمثيل بياناته على هيئة رسوم بيانية. وقد انتشر استخدام مثل هذا النوع في تدريس العلوم في السنوات الأخيرة، وهو في تطور مستمر. ومن أمثلة الجداول الإلكترونية برنامج مايكروسوفت إكسل ويتوافر منه نسخة عربية.

٣- قواعد البيانات Data Bases

وهي مخازن يوضع فيها كم من المعلومات يمكن استرجاعها في أي وقت. والأقراص المدمجة (CD-Room) يمكن أن تحوي كما هائلاً من البيانات يزيد على أكثر من مليون صفحة في القرص الواحد الذي لا يزيد على حجم الكف، ذلك أنها تستخدم أشعة الليزر في التخزين. وليس المقصود جعل المتعلم يسترجع أو يبحث بين ثنايا هذه البيانات فهذا هدف ثانوي، ولكن الفائدة تتم عند جعل المتعلم يسهم في بناء هذه القواعد بحيث يوجه هذا الإسهام نحو تحقيق أهداف كثيرة لتدريس العلوم مثل حل المشكلات والتفكير الناقد وغيرها.

٤- الرسوم البيانية والصور Graphics

وتوجد في برمجيات مستقلة أو داخل البرامج. ولها استخدامات كثيرة في تدريس العلوم مثل تمثيل البيانات والأشكال والربط بين الأرقام والصور بطريقة تعطي معنى للرموز المجردة. كما يمكن تنمية المواهب الهندسية عن طريق هذه البرامج.

٥- سجل البيانات Data-Logging

وهو من أفضل أنواع هذه البرمجيات في معامل العلوم. فعن طريقه يمكن للمتعلمين أن يتفاعلوا مع نتائج التجارب التي يجرونها، وذلك بتسجيل النتائج والتأكد من صحتها ومقارنة النتائج مع بعضها. وقد أدخل إلى معامل العلوم حديثاً وأثبت نجاحاً باهراً.

٦- البريد الإلكتروني E-mail

من أرقى ما وصلت إليه تقنية المعلومات في العصر الحديث. فهو يمكّن من تبادل البيانات بسرعة مقارية لسرعة الهاتف والفاكس، ولكنه يختلف عنهما في إمكانية التحاور كتابياً بين المرسل والمستقبل في اللحظة نفسها أو بعد حين حسب رغبة المستقبل، ويمكن تسجيل الرسالة وتخزينها في "صندوق بريد" المستقبل ليقرأها متى شاء. ويستفاد منه في جميع الأعمال البريدية (مع فارق السرعة). كما أنه يفيد جداً في تبادل البيانات عبر الكرة الأرضية. وللبريد الإلكتروني تطبيقات كثيرة في دروس العلوم مثل تبادل البيانات بين التلاميذ - بيانات التجارب مثلاً - في المدرسة الواحدة أو في مدارس ومناطق مختلفة بحيث يكون الدرس موجهاً نحو تحقيق أهداف مقصودة ومحددة.

وهكذا فإن البرمجيات الموردية تعالج كثيراً من المشكلات السابقة للبرامج مخصصة المحتوى، إذ إن نسخة واحدة يمكن أن توزع على جميع المدارس بدلاً من توزيع عشرات البرامج على كل مدرسة، وقد وجد أن هذه البرمجيات فاعلة في تحقيق الكثير من أهداف تدريس العلوم، كما أنها هي الإعداد المناسب للتلاميذ الذين ربما يتركون المدرسة بعد الثانوية ويذهبون إلى المجالات التجارية التي تستخدم هذه التطبيقات في إدارة أعمالها، وهي أيضاً سهلة الاستخدام ويمكن لمعلمي العلوم استخدامها والتدريس من خلالها بتدريب بسيط يناسب الضغط الوقتي الملقى على كواهل المعلمين. يضاف إلى هذا وذاك أنه لا توجد مشكلات لغوية

عند استخدام هذه البرمجيات، فيمكن لدولة كالسعودية أن تستفيد وبفاعلية من النسخ العربية المتوافرة في الأسواق بدلاً من إقحام الطالب في لغات حاسوبية لا يستفيد منها إلا المتخصصون.

وقد فتح الحاسوب الباب واسعاً أمام التربويين لتطوير برامجهم التربوية، لكن الباب فتح أمامهم على مصراعيه حينما اجتاحت العالم شبكة المعلومات (الإنترنت) التي غيرّت من شكل الحياة ونمط التعامل اليومي إلى شكل لم يسبق للإنسانية أن رأت مثله، ذلكم هو موضوع الطرح في الفصل التالي.

الفصل السابع

التعليم الإلكتروني

تمهيد

ظهر عصر المعلومات تابعاً لما يسمى بعصر الحاسب الآلي، وتميز عصر المعلومات باستثمار الإمكانات الهائلة للحاسب الآلي تزاوجاً مع الإمكانات الهائلة للاتصالات الحديثة لينتجا معاً ما سمي بشبكة المعلومات الدولية (الإنترنت). ولن نخوض في آثار الانترنت على الحياة بصفة عامة، إلا أننا سنلقي الضوء على آثارها على الجانب التعليمي وخصوصاً ما أصبح يسمى بثورة التعليم الإلكتروني. وهذا الفصل هو إضافة جديدة ألحقت بالطبعة الثانية بعد ما كان جزءاً يسيراً من الفصل السادس، وذلك تمشياً مع عزمٍ عقدناه على تحديث الكتاب في طبعة جديدة لنقدم من خلالها ما جد عن الطبعة السابقة وذلك تمشياً مع عنوان الكتاب "تأصيل وتحديث"، وتمشياً مع طبيعة تدريس العلوم المتجددة.

ونظراً لصعوبة تخصيص التعليم الإلكتروني بالعلوم وحدها لتشابه الاستفادة منه بين التخصصات بشكل كبير، فقد جعلنا هذا الفصل شاملاً للتعليم الإلكتروني الذي يمكن تنفيذه في أي تخصص بما في ذلك العلوم.

شبكة المعلومات الدولية (إنترنت) Internet

في خضم الضغط المتزايد من خارج الأوساط التعليمية إلى داخلها بقصد الاستفادة من الخدمات التعليمية التي يقدمها الحاسوب لتدريس العلوم تأتي الإنترنت بخيلها ورجلِها فتنظر بعينٍ ثاقبة في عمق الفصل الدراسي وبين التلاميذ وفي ثنايا تدريس العلوم.

والإنترنت أو شبكة المعلومات الدولية عبارة عن مجموعة من شبكات المعلومات الدولية اتحدت جميعها لتكوّن شبكة واحدة تحوي ما تحويه كل هذه الشبكات

مجتمعة، فأصبحت وعاءً هائلاً لتخزين المعلومات وتسويقها في شكل خدمات تقدم للمستخدمين دون أن يكون ذلك الوعاء ملكاً لأحد أو تتحكم فيه دولة بعينها. فالشبكة غير مركزية وتتوسع بشكل واسع الانتشار وتدار بإشراف جمعية طوعية عملها إشرافي ينحصر في تطوير مواصفات التشغيل القياسية. وتتكون الشبكة حالياً من عشرات الآلاف من شبكات الاتصال من مختلف أنحاء العالم مثل: شبكة البت نت، والجانيت، وشبكة الخليج، وغيرها.

وتعد الشبكة العنكبوتية (Web) واجهة التعامل في الإنترنت وهي التي تسهل التعامل مع الإنترنت، إذ هيأت بيئة شبيهة ببيئة النوافذ سهلة التعامل، كما أنها أضافت الصوت والصورة فأصبحت الإنترنت تحوي الوسائط المتعددة. وهذا ما زاد من أعداد المشتركين في الشبكة حتى وصل إلى مئات الملايين والعدد في ازدياد عجيب[١].

إن الإنترنت وبعد انتشارها الواسع تحمل في طياتها فرصاً سانحة ومجالات واسعة لتحسين تدريس العلوم، وزيادة أثرها على المتعلمين - في وقت اكتظت به الفصول الدراسية بالمتعلمين وعجزت كثير من المدارس عن استيعاب الأفواج القادمة من المنازل إلى المدارس، وفي شح من الأجهزة العلمية - ومن هذه المجالات المناسبة لتحسين تدريس العلوم من خلال الإنترنت[٢]:

١- تقديم بعض مواضيع العلوم عبر الشبكة، بل إن جميع مواضيع العلوم يمكن تحميلها على الشبكة، كما يمكن تقديم بعض المعززات كالصوت والصورة.

٢- تقديم بعض التجارب العلمية، وهذا حل مناسب لتمكين المتعلم من مشاهدة التجارب العلمية في حالة عدم توافرها في معمل العلوم.

(1) Khan, Badrul (1997). Web-based instruction. USA, Educational Technology Publications.

(2) Steen, Douglas and others (1997). Teaching with Internet. USA, Resolution Business.

٣- التدريب على المهارات الحاسوبية الأساسية، حيث إن الإنترنت قادرة على إكساب المتعلمين المهارات الحاسوبية تماما كقدرتها على إعطائهم المعلومات، ومن الخطأ الاعتقاد بأن الإنترنت لا تصلح إلا للتعليم النظري بل إن المهارات والتدريب جزء أساس من خدمات الإنترنت.

٤- الدراسة عبر المؤتمرات الحاسوبية (Virtual Conferencing)، وفي هذه الحالة فإن المتعلم لا يحتاج إلى فصل "جغرافي" أو إلى معلم. بل إن المتعلم يسير ذاتياً. وهذا ما تنادي به الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم.

٥- اكتساب المهارات المعلوماتية، ويقصد بها هنا ليس فقط الحصول على المعلومات الضخمة داخل قواعد بيانات الإنترنت؛ بل إكساب مهارات البحث (Searching) والانتقاء (Selecting)، والتفكير في الكلمات الأساسية للمواضيع (Key-words) وغيرها مما يجعل المتعلم "الصغير " يقف موقف الباحث "الكبير" .

٦- التعامل مع المتعلمين وفق فروقاتهم الفردية، وكثيراً ما يتحدث التربويون عن هذه الفوارق لكنهم قليلاً ما يضعون حلولاً لها، ومن خلال الإنترنت متعددة المشارب والوسائل يمكن التعامل مع فوارق المتعلمين حيث إن التنوع في عرض التعلم من أفضل ما يناسب الفروق الفردية .

٧- التدريس التام إلكترنياً عبر ما يسمى بالتعليم الإلكتروني.

التعليم الإلكتروني E-Learning

لقد استثمر التعليم التقدم الذي سبق الحديث عنه في تقنيات الحاسب والاتصالات بطريقة موازية في وسائله، فظهرت الاستفادة من هذه التقنيات داخل حجرة الصف وبين أروقة المدرسة، إلا أن الأمر الأكثر إثارة هو تأسيس تعليم متكامل معتمد على هذه التقنيات وهو ماسمي بالتعليم الإكتروني أو الافتراضي (Virtual Learning)، و تزايد الاهتمام بهذا النوع من التعليم في السنوات الأخيرة. وربما كانت البداية في أول مؤتمر دولي للتعليم الإلكتروني الذي نظمته الجمعية الأمريكية لعمداء القبول والتسجيل في مدينة دنفر بولاية كلورادو الأمريكية في شهر أغسطس من عام ١٩٩٧م، وأتبع بقمة للمسؤولين عن هذا التعليم، وحضر القمة والمؤتمر مديرو جامعات وعمداء قبول في أهم مؤسسات التعليم الإلكترونية في أمريكا ودول أخرى متعددة[١]، وكان من أهم توصيات القمة والمؤتمر ما يأتي[٢]:

- التعليم الإلكتروني وجميع وسائله ستكون ضرورية وشائعة لإكساب المتعلمين المهارات اللازمة للمستقبل.
- التعليم الإلكتروني فتح آفاقاً جديدة للمتعلمين لم تكن متاحة من قبل، وهي حلاً واعداً لحاجات تلاميذ المستقبل.
- يجب تطبيق ماتم التوصل إليه من منافع التعليم الإلكتروني مع عدم إغفال الواقع التعليمي المعتاد.

طبيعة التعليم الإلكتروني

بنظرة سريعة إلى التعليم الإلكتروني يمكن القول: إنه ذلك النوع من التعليم الذي يعتمد على استخدام الوسائط الإلكترونية في الاتصال، واستقبال المعلومات،

(١) حضر المؤلف هذا المؤتمر ممثلا للمملكة في شهر أغسطس عام ١٩٩٧م.

(٢) AACRAO (1997) Virtual Learning Environments. Proceeding.

واكتساب المهارات، والتفاعل بين الطالب والمعلم وبين الطالب والمدرسة - وربما بين المدرسة والمعلم -. ولا يستلزم هذا النوع من التعليم وجود مبانٍ مدرسية أو صفوف دراسية، بل إنه يلغي جميع المكونات المادية للتعليم، ولكي نوضح الصورة الحقيقية له نرى أنه ذلك النوع من التعليم الافتراضي بوسائله، الواقعي بنتائجه. ويرتبط هذا النوع بالوسائل الإلكترونية وشبكات المعلومات والاتصالات، وأشهرها شبكة المعلومات الدولية (إنترنت) التي أصبحت وسيطاً فاعلاً للتعليم الإلكتروني.

ويتم التعليم عن طريق الاتصال والتواصل بين المعلم والمتعلم وعن طريق التفاعل بين المتعلم ووسائل التعليم الإلكترونية الأخرى كالدروس الإلكترونية والمكتبة الإلكترونية والكتاب الإلكتروني وغيرها.

تعريف التعليم الإلكتروني

التعليم الإلكتروني أو الافتراضي هو ذلك النوع من التعليم الذي يعتمد على استخدام الوسائط الإلكترونية في الاتصال بين المعلمين والمتعلمين وبين المتعلمين والمؤسسة التعليمية برمتها، وهناك مصطلحات كثيرة تستخدم بالتبادل مع هذا المصطلح منها: Online Education وَ Web Based Education و Electronic Education وغيرها من المصطلحات[١]، ويميل المؤلف إلى استخدام مصطلح التعليم الإلكتروني بدلاً من مصطلح التعليم الافتراضي، وذلك لأن هذا النوع من التعليم شبيه بالتعليم المعتاد إلا أنه يعتمد على الوسائط الإلكترونية، فالتعليم إذن حقيقياً وليس افتراضياً كما يدل على ذلك مصطلح التعليم الافتراضي. يقول دوبس وفليب: "إن المتعلم إلكترونياً هو متعلم حقيقي لكنه يتعلم في بيئة إلكترونية"[٢]، ويؤكد هذه

(١) المحيسن، إبراهيم و خديجة هاشم. التعليم العالي عن بعد باستخدام شبكة المعلومات الدولية. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الثالث لإعداد المعلم. مكة المكرمة / جامعة أم القرى / كلية التربية. ا(١) ٢١ شعبان ١٤١٩هـ.

(2) Dubois J and Will Phillip (1997). The virtual learner: Real learner in a virtual environment. Paper presented at Virtual learning environment conference. Denver, USA.

الحقيقة رتشارد لويس Lewis حينما يتساءل عن طبيعة المعنى الدقيق لكلمة افتراضي (Virtual) فيجد أنها تعني شيئاً ليس حقيقياً، ولكن هل التعليم باستخدام التقنيات الإلكترونية - كما يذكر - ليس حقيقياً؟![1]، إننا يجب أن ننظر إلى النتائج لا أن ننظر إلى عدم ظهور هذا النوع من التعلم، ولا شك أن نتائج هذا التعليم توحي بوجود تعليم حقيقي ربما يواكب التعليم المعتاد.

التعليم الإلكتروني المخلوط Blended Learning

وقد شاع هذا المصطلح في السنوات الأخيرة، ويقصد به إعطاء جزء من التعليم وجهاً لوجه، أما الجزء الباقي فيعطى إلكترونياً، كنوع من المزاوجة بين هذين النوعين من التعليم. وقد ظهر التعليم المخلوط كرد فعل للانتشار السريع والمندفع - وربما غير المدروس - للتعليم الإلكتروني، الذي وجه له بعض الانتقادات، مثل غياب الجوانب الإنسانية والاجتماعية، وضعف بعض المهارات لدى خريجيه.

ولذلك، فالتعليم المخلوط فكرة حديثة تحاول أن تتلافى عيوب التعليم الإلكتروني الذي اجتاح معظم المؤسسات التعليمية سواء على مستوى التعليم العام، أو على مستوى التعليم العالي، ويتوقع أن تستجيب كثير من مؤسسات التعليم الإلكتروني لهذا النوع من التعليم، فتتلاقى مؤسسات التعليم الإلكتروني (المؤسسة كلياً على نمط التعليم عن بعد) مع مؤسسات التعليم التقليدية (المؤسسة كلياً على نمط التعليم المباشر)، فنرى بعضاً من مؤسسات التعليم الإلكتروني وقد حوّلت جزءاً من برامجها لتتم عبر التعليم المباشر، وبعضاً من مؤسسات التعليم التقليدية وقد حوّلت جزءاً من برامجها ليتم عن بعد.

---

(1) Leiw, R. (1997). How real is my Virtual University. Paper presented at Virtual learning environment conference. Denver, USA.

المتعلم إلكترونياً Virtual Learner

وكما شاع استخدام مصطلح الجامعة الافتراضية (Virtual University) وحجرة الدراسة الافتراضية (Virtual Classroom) ، فقد شاع أيضاً استخدام مصطلح المتعلّم الافتراضي (Virtual Learner) ، وإذا كنا قد سلمنا بعدم مناسبة استخدام مصطلح التعليم الافتراضي، فإنه من الأجدر أن نسلم بعدم ملاءمة استخدام مصطلح " المتعلم الافتراضي"، ولذلك، نحن نرى خطأ هذا المصطلح وتصحيحه بمصطلح "المتعلم إلكترونياً" نظراً لأن الطالب (الإنسان) لن يتغير نوعه بتغير التقنية أو الأداة التي يستخدمها للتعلم، وإنما الذي تغير كيفية أو طريقة تعلمه ولهذا كان الأنسب عدم تغيير المتعلم وإضافة كلمة تفيد الطريقة التي يتم التعلم بها، وهي كلمة إلكترونياً كما شرحنا آنفاً .

وقد يكون من الضروري الإشارة إلى أن مصطلح المتعلم إلكترونياً أو التلميذ الافتراضي مصطلح غير مستقر فقد يطلق هذا المصطلح ويراد به المتعلم الحقيقي (Actual Learner)، وقد يطلق ويراد به المتعلم الإلكتروني (Virtual Learner) أو الـ (Virtual Student) وفي هذه الحال فإن المقصود هنا هو مايعرف الوكيل الإلكتروني (Virtual Agent) أو الـ (Cyber Agent) الذي يحل محل الطالب في الجلسات التعليمية عند عدم تمكنه من حضورها، أو رفيق الدراسة الافتراضي، (Virtual Companion) وهؤلاء في الحقيقة ليسوا طلاباً ولا رفقاء حقيقيين، فالطالب أو الرفيق الإلكتروني هنا عبارة عن برنامج إرشادي وتعليمي ذكي يتفاعل معه الطالب الحقيقي، فبدلاً من اختيار طالب حقيقي يمكنه اختيار طالب افتراضي يتشارك معه في الوصول إلى حلول للمشكلات، ويتبادل معه الأدوار، وكما أن هناك طالباً افتراضياً فهناك أيضاً المرشد الافتراضي (Virtual Tutor) ومساعد المعلم الشخصي الافتراضي (Virtual Personal Teacher Assistant) (Chan et al., 1997, p. 609).

المعلم إلكترونياً Virtual Teacher

وهو المعلم الذي يتفاعل مع المتعلم إلكترونياً، ويتولى أعباء الإشراف التعليمي على حسن سير التعلم، وقد يكون هذا المعلم داخل مؤسسة تعليمية أو في منزله، وغالباً لا يرتبط هذا المعلم بوقت محدد للعمل وإنما يكون تعامله مع المؤسسة التعليمية بعدد المقررات التي يشرف عليها ويكون مسؤولاً عنها، وعدد الطلاب المسجلين لديه.

نماذج من المدارس الإلكترونية

يستعرض هذا الجزء نماذج من المدارس المسكنة على الإنترنت، مع استعراض سريع لكيفية سير الدراسة فيها.

أولاً: مدرسة ألاباما الثانوية Alabama Online High School (AOHS)

- موقع المدرسة على الإنترنت: http://aohs.state.al.us
- مدرسة ألاباما الثانوية على الإنترنت، وهي إحدى مشاريع برنامج البحوث والخدمات الريفية Program for Rural Services and Research بجامعة ألاباما. وتُعد هذه المدرسة مُزوِّدة خدمات لمدارس ألاباما الحكومية Alabama public schools. وتمكن هذه المدرسة مديري مدارس الولاية من تسجيل مدارسهم وطلابهم فيها.
- المعلمون والمتعلمون الإلكترونيون: ومن خلال هذه المدرسة يمكن لمعلمي ولاية ألاباما المعتمدين (Certified teachers) الدخول إلى حصصهم في أي وقت من النهار أو الليل من أي موقع يصلون منه إلى الشبكة العنكبوتية العالمية. ويمكن للمعلم أن يجدول طلابه لحضور حصة في أي وقت ومن أي مكان عبر اتصال الإنترنت. ويمكن للطلاب عبر الإنترنت الوصول إلى محتوى المقرر والواجبات، والتفاعل الثنائي مع المعلم الإلكتروني. وهناك موجه onsite mentor (منسق الموقع) مقيم بموقع مدرسة الطالب المستفيد وهو مدرب ومعتمد من قبل مدرسة

الاباما، يكون حاضراً مع الطلاب. وعلى الطالب إتمام مائة وأربعين ساعة اتصال مطلوبة لكل مقرر معتمد كما هو محدد في ولاية الاباما. و مدير المدرسة المستفيدة هو الذي يحدد إذا ما كان الطالب قد استكمل نصاب هذه الساعات.

- أسلوب الدراسة: تعتمد مدرسة AOHS على التعليم المتزامن asynchronous learning وهو مصطلح يشير إلى طبيعة اللقاء بين الطالب والمدرس الإلكتروني. فالطلاب يعملون وفق جدول تعده مدرستهم. والمعلمون الإلكترونيون يردون واجبات الطلاب يومياً، لكن في أوقات مختلفة من اليوم. فالجداول ليست "متزامنة" لكن المقررات متزامنة، لذا فإن هناك مرونة في جدولة المقررات، و AOHS لا تتبع أي نوع من الجداول المخصوصة فكل مدرسة تضع تواريخ البداية والنهاية وفقاً لتقويمها. وقد تجتمع المدارس وفقاً لنوع تقويمها.

ويتم تسليم أعمال الطلاب، وتصحيحها بالدرجات وكل أعمال الطلاب تذهب خلال بوابة مقررات مدرسة AOHS. دون حاجة لأي بريد إلكتروني أو اتصال بالمعلم الإلكتروني. فقط يقدم الطلاب واجباً يومياً للمعلم الإلكتروني، والمطلوب من المعلم الإلكتروني أن يلزم كل طالب بعمل يومياً. أما الموجه المقيم بموقع المدرسة المستفيدة (منسق الموقع) فهو حلقة الوصل بين الطلاب والمعلمين الإلكترونيين، والمتابع لأنشطة الطلاب وحضورهم ودرجاتهم. وتستخدم عدة أشكال من التقويم، حسب طبيعة المقرر.

ويجب على الطالب إنجاز عمله في المدرسة تحت عين الموجه المقيم بالموقع (منسق الموقع). أما طلاب المنازل Homebound students، أو الطلاب الآخرون الذين يعملون من مواقع بديلة فإنهم يؤدون فروضهم تحت إشراف المدير المحلي للمدرسة.

تقوم مدرسة الاباما بتأهيل واعتماد المعلمين الإلكترونيين بعد إكمالهم بنجاح تدريب AOHS عبر الإنترنت. والمدرسة تعتمد هؤلاء المعلمين الإلكترونيين فقط لتدريس مقرراتها التي تقدمها.

- التجهيزات المطلوبة للدراسة في مدرسة ألاباما: إن التجهيزات المطلوبة لمقررات مدرسة الاباما الإلكترونية بسيطة ومتوافرة في كل المدارس تقريباً. فأثناء حصة AOHS، يجب على كل طالب أن يكون متصلاً بالإنترنت بحاسب شخصي مجهز بالمواصفات الآتية:

١- اتصال بالإنترنت (ويفضل أن يكون الاتصال عالي السرعة)، متصفح إنترنت (يفضل متصفح إنترنت إكسبلورر)، مشغل أقراص مرنة لحفظ نسخ من الواجبات، كرت صوت وسماعات أو سماعة رأس.

٢- أما البرامج المطلوبة: فتتضمن برنامج قارئ الملفات Adobe Acrobat Reader، مشغل برنامج الفلاش Macromedia Flash Player، برنامج مشغل الأصوات Real Player.

٣- المقررات الخاصة، مثل اللغات الأجنبية وبعض مقررات الرياضيات والعلوم، قد تستلزم متطلبات أخرى مثل: الآلات الحاسبة، والمايكروفون.

- **الفوائد التي يجنيها الطالب عند دراسته بهذه المدرسة:**

١- إن الطلاب في المدارس الريفية الصغيرة ذات المصادر التدريسية المحدودة سيكونون قادرين على أخذ المقررات الأساسية والاختيارات المهمة.

٢- تمكين كثير من الطلاب في الولاية الذين لا يستطيعون الحصول على شهادة دبلوم متقدمة بسبب عدم توافر المعلمين.

٣- إنها تفيد الطلاب الذين يرغبون في إكمال مقرر ما أو احتساب درجة ضائعة. كما أن المدارس البديلة والمدارس الصيفية تستخدم مقررات المدرسة بانتظام.

٤- إن الطلاب يحصلون على رعاية فردية من المعلمين الإلكترونيين. وهذا لا يحدث دائماً في الفصول التقليدية، وهو مهم بالنسبة لكثير من الطلاب.

ثانياً: مدرسة فلوريدا الافتراضية Florida Virtual School (FVS)

- موقع المدرسة على الإنترنت: http://www.flvs.net[1]

بدأت مدرسة فلوريدا الافتراضية Florida Virtual School أنشطتها في أغسطس ١٩٩٧ كمشروع وصل بين المدرستين الإقليميتين الحكوميتين مدرسة Orange County Public Schools ومدرسة Alachua County اللتين انطلقتا في فضاء الإنترنت عام ١٩٩٦، وذلك بطاقة خمسة عشر تربوياً خدموا في وظائف الإدارة والتعليم و/أو التطوير.

كانت مهمة المشروع هي وضع مدرسة ثانوية كاملة عبر الإنترنت بحلول عام ٢٠٠١ وتضمين الخدمات الطلابية فيها لتمكين الطلاب من الانتقال بنجاح لمعاهد ما بعد الثانوية و لمجال العمل. وللحفاظ على الأداء المتميز، فقد صمم محتوى المقررات ليطابق متطلبات معايير إدارة ولاية فلوريدا سنشاين Florida Sunshine State Standards ومقاييس أخرى مهمة مثل مسابقات SCANS التي يدعمها كل من التعليم والمجتمعات المهنية.

- مهام المدرسة: إن مهمة مدرسة فلوريدا الافتراضية هي تزويد الطلاب بفرص تعليمية قائمة على تقنية عالية الجودة لاكتساب المعرفة والمهارات اللازمة للنجاح في القرن الحادي والعشرين.

- المناطق والفئة الطلابية المخدومة: تغطي مدرسة FLVS كل مدارس منطقة فلوريدا السبع والستين، بالإضافة إلى المدارس الدستورية charter، والمدارس الخاصة non-public، وطلبة المنازل home schoolers. وتخدم المدرسة الطلاب من الولايات والدول الأخرى. وتخدم الفئة الطلابية للمراحل من ثمان إلى اثنتي عشرة سنة.

(1) http://www.flvs.net/learn_more/history.htm, seen on 7/10/2002

لقد فاق عدد الطلاب المسجلين بالمدرسة ثمانية آلاف ومائتي طالب للعام الدراسي ٢٠٠٢/٢٠٠١م، ويظهر تسجيل عام ٢٠٠٣/٢٠٠٢م ما يربو على عشرة آلاف طالب. والمقررات مجانية لطلاب ولاية فلوريدا، لكنها مقدمة برسوم للطلاب من غير ولاية فلوريدا.

تقدم مدرسة فلوريدا الإلكترونية ما يربو على خمسة وستين مقرراً للعام الدراسي ٢٠٠٣/٢٠٠٢م، والتي تتضمن مقررات الشرف honors وأحد عشر مقرراً لتحديد مستوى المتقدم Advanced Placement.

– المعلمون الإلكترونيون: تتكون طاقة المدرسة ممّا يربو على مائة معلم يقطنون على امتداد ولاية فلوريدا. وكل معلمي FLVS يمتلكون شهادة تدريس معتمدة بفلوريدا وهم مؤهلون في المجال الذي يدرسونه. ويمتلك أربعة عشر من التربويين اعتماد شهادة المعلم الوطني National Teacher Certification.

– أسلوب الدراسة: إن جميع مقررات المدرسة ترسل عبر الإنترنت، ولزيادة نجاح الطلاب في المقررات، تقدم لهم تشكيلة متنوعة من المصادر القائمة على الإنترنت، والمصادر القائمة على التقنية، والمصادر التقليدية. ويتصل المعلمون بالطلاب وأولياء الأمور عن طريق البريد العادي، والهاتف، والبريد الإلكتروني ومجموعات المحادثة عبر الإنترنت.

ثالثاً: المدرسة الإلكترونية الدستورية عبر الإنترنت

(ECS) Electronic Charter School[1]

– موقع المدرسة عبر الإنترنت: http://www.onlineecs.org

(١) تعريف المدارس الدستورية: هي مدارس عامة تمول من المجتمع، و تعفى عادة من اتباع كامل الأنظمة واللوائح الحكومية بموجب قانون يصدر بذلك، انظر:

U.S. Department of Education 2000. Retrieved on 12/10/2002 from http://nces.ed.gov/programs/coe/glossary/p.asp

- مجمل مهام مدرسة ECS هي[1]:

١- الإفادة من التقنية الحالية، وإزالة عوائق الزمان والمكان المادية.

٢- زيادة الفرص التعليمية لكل الطلاب، وتطوير بيئات تعليمية غنية وتعاونية وحيوية.

٣- رعاية مهارات التفكير عالي التنظيم، وتيسير تطوير مستوى المتعلمين مدى الحياة في عصر المعلوماتية

- المميزات التعليمية وأسلوب الدراسة بالمدرسة: تقدم المدرسة لطلابها الخدمات الآتية:

١- خطط دراسية مفصلة لتحقق احتياجات ورغبات كل فرد، ومعلمون مؤهلون.

٢- تعليم قائم على المشاريع Project-based learning

أ - اختبارات تقويم ولاية كانساس .

ب - اختبارات مقننة مثل اختبارات Terra Nova

٣- تعار أجهزة حاسب للطلاب داخل الولاية فقط للاتصال بمقررات المدرسة. وتقدم لهم المقررات مجاناً. أما الطلاب الذين يعيشون خارج ولاية كانساس وعلى الأقل على بعد ستين ميلاً من مدينة Elkhart. فيفرض عليهم رسوم تدريس ولا يوفر لهم جهاز الحاسب. كما أن المقررات الموفرة للتسجيل يجب أن تضم على الأقل خمساً من طلاب ولاية كانساس قبل فتحها لطلاب خارج الولاية.

٤- هناك رقم هاتف مجاني يوفر الدعم الإداري والتقني (الفني) الثابت.

٥- تشجيع والدي الطلاب للمشاركة في تعليم أطفالهم من خلال الاتصال

(1) http://www.onlineecs.org/Mission.htm, Retrieved on 12/10/2002

المباشر بالمعلمين من خلال البريد الإلكتروني أو الهاتف وسجل درجات عبر الإنترنت.

٦- مشاركة الطلاب والوالدين في إدارة موقع ECS من خلال العضوية أو الانتماء كممثلين لفريق إدارة الموقع .

٧- يتم الاتصال بالمدرسة عبر تسجيل دخول الطالب للموقع. كما يقدم الموقع للطلاب فلماً تعليمياً يومياً بتقنية الفلاش عن إحدى مواضيع المقررات المختلفة.

رابعاً: مدرسة سالم وقيصرعلى الإنترنت (SKOnline) Salem-Keizer Online

- **موقع المدرسة على الإنترنت:**

http://skonline.salkeiz.k12.or.us أو http://skonline.org

- مدرسة SK Online عبر الإنترنت هي برنامج بديل لمنهج مرسل أساساً عبر الإنترنت للطلاب الذين يعيشون في وحول منطقة المدرسة الحكومية Public School District (24-J). وذلك لتقديم التعليم عبر الإنترنت على مدى أربع وعشرين ساعة في اليوم، وطوال أيام الأسبوع لأي طالب في سن المدرسة يحتاج تدريس سابق للمنهج، أو تدريس علاجي acceleration or remediation. ولقد كانت أول بداية لمدرسة Salem-Keizer عبر الإنترنت في يولية ١٩٩٩م.

- المتعلمون المستهدفون: أي طالب في سن المدرسة ممن قد يكون لديه أحد الاحتياجات الآتية:

١- حصص متقدمة عن المنهج أو تدريس علاجي course acceleration or remediation

٢- دارس بالمنزل.

٣- معدله قليل.

٤- لديه تعارضات في الجدول في جو مدرسته العادية.

٥- يحتاج تدريساً خاصاً.

إضافة لذلك، فإن نمط التعليم عبر الإنترنت يتوافق مع الطلاب ذوي العيوب الصحية. والمقررات مكثفة للطلاب الشباب الذين يتوافق نمط تعليمهم بشكل أفضل مع طبيعة التوجيه الذاتي الذي يتسم به التعلم عبر الإنترنت.

بالنسبة للطلاب خارج منطقة مدرسة سالم وقيصر، فيتم تدريسهم باتفاق تعليمي داخل المنطقة برسوم مدرسية

- أسلوب التدريس: تفخر هذه المدرسة بأن الغش هو أقل مشاكلها. وتعزو ذلك لعدة أساليب، منها: استخدام أسلوب التعلم المبني على المشاريع project-based learning بدلاً من الأنشطة وطرق الامتحانات البسيطة. كما تستخدم اللقاءات وجهاً لوجه مع الطلاب وبنوك الامتحانات، والتقدير ذاتي الاختيار Self-selected grading وهو أن يختار الطالب في بعض المقررات التقدير الذي يسعى لتحقيقه، فلو اختاروا تسريع مسارهم بتقدير أقل من A فسيبذلون عملاً أقل بدلاً من كم العمل المبذول مع جودة أقل. وهناك المقررات المبنية على إعطاء فرص متكررة للطالب لتحقيق النجاح من خلال إعادة الأعمال التي لم ترقَ إلى المستوى المتوقع إلى الطالب لتعديلها بدون تأخير باقي الفصل. وهناك طريقة أخرى وهي كثرة تضمين أساليب التفكير الشخصي ، والمناقشات، والتطبيقات على المادة. وهذا النوع من العمل يصعب نسخه.

خامساً: مدرسة المستقبل الثانوية العالمية

Futures International High School (IHS)

- موقع المدرسة على الإنترنت http://www.internationalhigh.org

- فكرة المدرسة: أنشأت الدكتورة كارين بيشوب مدرسة المستقبل الثانوية في

عام ١٩٨٥ في جنوب كاليفورنيا كبديلة للمدرسة التقليدية الثانوية. يعتمد برنامج مدرسة المستقبل على مفهوم التدريس الفردي شخصاً لشخص في بيئة تعليمية معتنية.

وقد تأثرت مدرسة المستقبل بالجامعة الإنجليزية المشهورة جامعة أكسفورد. ففي أكسفورد لا توجد قاعات دراسية. فالطلاب يتعلمون من خلال اللقاء مع أساتذتهم فردياً. وقد تأثرت الدكتورة بيشوب بنموذج التدريس هذا حتى أنها اختارته لنظام مدرسة المستقبل.

في الخمس عشرة سنة الماضية، نمت مدرسة المستقبل حتى صارت في ثلاث مناطق هي: سانديبقو، ومشنفيجو، و أوشن سايد (www.futures.edu).

إن مدرسة المستقبل الثانوية العالمية هي العنصر الإنترنتي لمجتمع مدارس المستقبل. وهي تستخدم قوة الإنترنت لتنشر منافع مفهوم ومنهج مدرسة المستقبل للطلاب حول العالم. و إن الفلسفة التعليمية لمدرسة المستقبل الثانوية فاعلة، وهي متفردة من جهتين:

١- إن التدريس في هذه المدرسة يتم من شخصٍ لشخص، بحيث يكون لكل طالب مدرس واحد. وطريقة التدريس هذه أثبتت أنها فاعلة جداً في تحفيز قطاعٍ خاصٍ من مجتمع المدرسة للنجاح فيها.

٢- إن الطلاب يمكنهم جدولة حصصهم مع معلميهم في غير الأوقات التقليدية. وهذه المرونة مثالية للطلاب المشاركين في أنشطة أخرى مثل لاعبي اللياقة الأولمبية أو التمثيليات الشبابية[1].

- طريقة الدراسة: يتلقى الطلاب تدريساً حياً شخصاً لشخص عبر الإنترنت باستخدام تقنية الاجتماعات الفيديوية. ويسمح نظام إدارة المقررات الآمن عبر

(1) http://www.internationalhigh.org/history.html, seen on 10/10/2002.

الإنترنت بمشاركة الطالب أو الوالد أو المعلم عن طريق تمكينهم من الوصول إلى الواجبات، والدرجات، وتقارير تقدم الأداء لكل المساهمين بالدفع stakeholder. ولأن التعليم إفرادي، فإن الواجبات تعكس أسلوب التعلم والاحتياجات الشخصية لكل طالب. وبجهود هيئة التدريس الحريصة والمشجعة، فقد بقيت مدرسة المستقبل الثانوية ناجحة في أسلوب التدريس الفردي مدة خمسة عشر عاماً. وقد أنشئت المدرسة الثانوية العالمية معتمدة على نفس النمط والمنهج التعليمي. ونظام التسجيل المفتوح يسمح للطلاب ببدء الأعمال الفصلية في أي وقت من السنة.

– اعتماد المدرسة: المدرسة الثانوية العالمية معتمدة من قبل لجنة الاعتماد بمجلس التدريب والتعليم عن بعد Accrediting Commission of the Distance Education and Training Council. إضافة لذلك لديها اتفاقيات ذات صياغة مضمونة مع جامعات عالمية والتي تضمن قبول الطالب في برامجها حينما يكمل برنامج IHS بنجاح.

– كيفية دراسة الطالب الإلكتروني في هذه المدرسة: التدريس في هذه المدرسة إفرادي. لذا يحتاج الطالب على الأقل خمس ساعات من التحضير لكل حصة يلتقي بها مع المعلم. وعلى الطلاب إظهار الإتقان في كل مفهوم قبل بدء الواجب التالي. خمس وحدات من النصاب ستتضمن خمسة عشر إلى سبعة عشر موعداً إضافةً إلى زمن التحضير. والواجبات تتطلب أنواعاً من التقنيات ألا محدودة والتي تركز على أسلوب التعلم المفضل لكل طالب.

– طريقة التقويم: تقويم الأداء، واختبارات المهارة القياسية، واختبارات الأساتذة، والمقدرة على استخدام المفهوم في بيئة الحياة العملية كلها جزء من مقياس IHS. وذلك لإعداد الطالب ليعيش حياة الكفاية الذاتية والإنجاز والقدرة على حل المشكلات.

لماذا التعليم الإلكتروني؟

هناك العديد من المبررات لتشجيع الاعتماد على التعليم الإلكتروني، يمكن إجمالها فيما يلي:

١- يُعد التعليم الإلكتروني رافداً كبيراً للتعليم المعتاد، فيمكن أن يدمج هذا الأسلوب مع التدريس المعتاد فيكون داعماً له (وهو ما سبق تعريفه بالتعليم المخلوط)، وفي هذه الحالة فإن المعلم قد يحيل التلاميذ إلى بعض الأنشطة أو الواجبات المعتمدة على الوسائط الإلكترونية.

٢- ازدياد أعداد المتعلمين بصورة ملحوظة، وبشكل لا تستطيع المدارس المعتادة استيعابهم جميعاً، وقد يرى البعض أن التعليم المعتاد ضروري لإكساب المهارات الأساسية مثل: تعلم القرآن الكريم، والقراءة، والكتابة، والحساب، إلا أن الواقع يدل على أن المدارس بدأت تئن من الأعداد المتراكمة من المتعلمين، ونرى أن مثل هذا النوع من التعليم ينبغي أن يُشجع في المستويات المتقدمة (الثانوية وما بعدها) أما المراحل الدنيا من التعليم فإن هذا النوع من التعليم قد لا يناسبها تماماً.

٣- يرى البعض مناسبة هذا النوع من التعليم للكبار الذين ارتبطوا بوظائف وأعمال؛ وطبيعة أعمالهم لا تمكنهم من الحضور المباشر لقاعات الدراسة.

٤- المرأة المسلمة لها طبيعتها الخاصة وارتباطها الأسري، فهي مجال خصب لتسويق التعليم الإلكتروني، لذا فإن هذا النوع من التعليم يُعد واعداً لتثقيف ربات البيوت، ومن يتولين رعاية المنازل وتربية أبنائهن.

معوقات أمام التعليم الإلكتروني

بالرغم من حماس المربين للتعليم الإلكتروني، فإن هذا النوع من التعليم لا ينفك يواجه بعض المعيقات، ومنها:

- المعيقات المادية: مثل عدم انتشار أجهزة الحاسب الآلي و محدودية تغطية الإنترنت وبطئها النسبي، وارتفاع أسعارها (وإن كانت قد بدأت تنخفض ولكنها لا تزال مرتفعةً نسبياً).
- المعيقات البشرية: إذ إن هناك شحاً كبيراً في نوعية المعلم الذي يجيد "فن التعليم الإلكتروني"، وإنه من الخطأ التفكير بأن جميع المعلمين في المدارس يستطيعون أن يساهموا في هذا النوع من التعليم.
- معيقات نظامية: وذلك لعدم قناعة الكثير من متخذي القرار بهذا النوع من التعليم.

توصيات وحلول في طريق التعليم الإلكتروني

بالرغم من الصعوبة الآنية لتنفيذ التعليم الإلكتروني نظراً لكثرة معيقاته، فإن هناك بعض الخطوات التي ربما تسرع الاستفادة منه في القريب العاجل، ومنها:

- توسيع نطاق الإنترنت وتعميمها على جميع المناطق النائية. فالمناطق النائية ذات الموارد التعليمية الضئيلة هي الأكثر حاجة لهذه الشبكة التي من الممكن أن تعوض – ومن خلال الأسلوب الإلكتروني – ما نقص من الإمكانات والخدمات التعليمية التي تقدم في مدارس المدن.
- توعية المجتمع التعليمي بأهمية هذا الأسلوب، وأنه ليس بديلاً للتدريس المعتاد بقدر ما هو داعم ورافد له.
- توعية صانعي القرار بأهمية الاستفادة من هذه التقنية، وما ستوفره لنا من إمكانات غير مكلفة وما قد تمنحه لنا من نتائج تعليمية جيدة، وخصوصاً في برامج محو الأمية وتعليم أبناء المناطق النائية، وذوي الصعوبات الخاصة ، ومن يتركون المدارس قبل إتمام المرحلة الثانوية، وكذلك ربات المنازل.

البدء بخطوات عملية تطبيقية في الجامعات ومراكز البحوث، وذلك بتدشين بعض المدارس الإلكترونية النموذجية من خلال المؤسسات الحكومية أولاً، ومن خلال القطاع الخاص وبإشراف الجهات الرسمية ثانياً.

- توجيه طلاب الدراسات العليا للبحث في مواضيع التعليم الإلكتروني.

- تشجيع القطاع الخاص لطرح مثل هذا النوع من التعليم وتقديم الدعم النظامي له.

- الرفع للجهات الرسمية مثل وزارة التربية والتعليم، ووزارة التعليم العالي بشأن تقديم الضوابط النظامية لتأسيس المدارس الإلكترونية وتحديد الاعتماد النظامي لشهاداتها.

وإذا ما فكرت المؤسسات التربوية في توظيف الإنترنت والتعليم الإلكتروني في تدريس العلوم، أصبح لزاماً عليها أن تفكر قبل ذلك في تحسين - أو تغيير - تدريس العلوم الجامد الذي ينظر إلى المتعلمين كأنهم وعاء يحفظ وإلى المعلمين كأنهم مخزون ينقل. فالمتعلم يجب أن يكون هدفاً أساسياً من التدريس ومحوراً للعملية التعليمية لا شاهداً ومتفرجاً وموقعاً عليه فحسب!.



المراجع

أولا: المراجع العربية

القرآن الكريم.

آبادي، مجد الدين محمد بن يعقوب (بدون تاريخ). القاموس المحيط. بيروت، دار الجيل.

الإبراهيم، عاهد عبد ربه، (١٤٠٦ هـ). استخدام المنظم المتقدم في تدريس العلوم والرياضيات في الأردن (نتائج البحث التجريبي). جامعة اليرموك، مركز البحث والتطوير التربوي.

ابن منظور، جمال الدين محمد (١٤١٩ هـ). لسان العرب، بيروت، دار إحياء التراث العربي، ج٩، ص٣٧١.

الأزدي، سليمان بن الأشعث. (١٣٩٣). سنن أبي داوود. إعداد وتعليق: عزت عبيدالدعاس و عادل السيد. ط١، سوريا، دار الحديث.

الألباني، محمد ناصر الدين (١٤٠٧هـ). صحيح سنن ابن ماجه. الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

بشير، خليل إبراهيم (١٩٩٧م). فاعلية استخدام خريطة المفاهيم كمنظم متقدم في تعلم مادة العلوم. المجلة التربوية، ١١(٤٤)، ١٤٣-١٧٨.

بلوم، بنجامين وآخرون ترجمة محمد الخوالد وصادق عودة (١٤٠٥هـ). نظام تصنيف الأهداف التربوية. جدة، دار الشروق.

البوسعيدي، أمل بنت عبدالله (١٤٨٦ هـ). القصة وأثرها التربوي في تدريس علوم الشريعة. من بحوث: المرجع في تدريس علوم الشريعة، القسم الثاني، تحرير: عبدالرحمن صالح عبدالله. عمان، مؤسسة الوراق.

الترمذي، محمد بن عيسى بن سورة (بدون تاريخ). سنن الترمذي. بيروت، دار إحياء التراث العربي.

جرونلد، نورمان ترجمة أحمد خيري كاظم (بدون تاريخ). الأهداف التعليمية: تحديدها السلوكي وتطبيقاته. القاهرة، دار النهضة العربية.

الحصين، عبدالله علي (١٤١٤هـ). تدريس العلوم. الرياض، بيت التربية.

الحقيل، سليمان بن عبدالرحمن (١٤١٧هـ). نظام وسياسة التعليم في المملكة العربية السعودية. ط١٠، الرياض،مطبعة التقنية.

الدمرداش، صبري (١٩٨٦م). أساسيات تدريس العلوم. القاهرة، دار المعارف.

الدمشقي، اسماعيل بن كثير (١٤٠٧هـ). تفسير ابن كثير. بيروت، دار الفكر.

الدويش، محمد بن عبدالله (١٤١٦هـ). المدرس ومهارات التوجيه. الرياض، دار الوطن.

زيتون، حسن حسين (١٩٨٤م). الاتجاه الديني في تدريس العلوم: دراسة العلاقة بين العلم والدين. ط١، القاهرة، دار المعارف.

سالم، مهدي محمود (١٤١٨هـ). الأهداف السلوكية: تحديدها، مصادرها، صياغتها، تطبيقاتها. الرياض، مكتبة العبيكان.

السعدني، عبدالرحمن محمد (١٩٩٣م). فاعلية استخدام أسلوب التعلم التعاوني على تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي في العلوم ودافعيتهم للإنجاز. مجلة كلية التربية، جامعة طنطا، ١٨.

السنبل، عبدالعزيز بن عبدالله وآخرون (١٤١٧هـ). نظام التعليم في المملكة العربية السعودية. ط٥، الرياض، دار الخريجي.

بشير، إبراهيم خليل (١٩٩٥م). أثر استخدام التعليم التعاوني في تدريس مادة العلوم على التحصيل الدراسي لطلبة الصف الأول الإعدادي. مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس، ١٩(٣).

الشطيري، بشير عطية (بدون تاريخ). تعليمات لمعلمي العلوم عند استخدام المعامل. تعليمات غير منشورة.

العاني، رؤوف عبدالرزاق (١٤٠٧ هـ). اتجاهات حديثة في تدريس العلوم.ط٤، الرياض، دار العوم.

عبد السميع، محمد و سجاد، مسلم (١٤٠٨هـ). تخطيط المناهج الدراسية للعلوم الطبيعية: الرؤية الإسلامية. الرياض، مكتب التربية العربي.

العسقلاني، أحمد بن علي (١٣٧٩ هـ). فتح الباري بشرح صحيح البخاري (ترقيم محمد فؤاد عبدالباقي). بيروت، دار المعرفة.

عطيفة، حمدي أبو الفتوح(١٤٠٧هـ). أسلمة مناهج العلوم المدرسية: تصور مقترح. المنصورة، دار الوفاء.

عميرة، إبراهيم بسيوني و الديب، فتحي (١٩٨٣م). تدريس العلوم والتربية العلمية. ط١٠، القاهرة، دار المعارف.

كاظم، أحمد خيري و زكي، سعد يس (١٩٧٣م). تدريس العلوم. القاهرة، دار النهضة العربية.

الكثيري، راشد بن حمد (١٤١٥هـ). توظيف التراث الإسلامي في مناهج العلوم بمراحل التعليم العام في دول الخليج العربية. الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

الكثيري، راشد بن حمد (١٤١٥هـ). التجديدات في مناهج العلوم والرياضيات ومدى الاستفادة منها في دول الخليج العربية. الرياض، مكتب التربية العربي لدول الخليج.

اللجنة العليا للتعلم، وزارة المعارف، (المملكة العربية السعودية)، منهج المرحلة المتوسطة للبنين، الرياض، وزارة المعارف، ص-ص ٢٤٨-٢٥٠.

المحيسن، إبراهيم عبدالله (٢٠٠٢). تعليم العلوم في المرحلة المتوسطة في أمريكا

واليابان وبريطانيا والسعودية (دراسة ميدانية مقارنة). (المجلة التربوية، جامعة الكويت، عدد ٦٤ ، مجلد ١٦، ٢٠٠٢م).

المحيسن، إبراهيم و خديجة هاشم. التعليم العالي عن بعد باستخدام شبكة المعلومات الدولية. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الثالث لإعداد المعلم بمكة المكرمة / جامعة أم القرى / كلية التربية. ١٩-٢١ شعبان ١٤١٩هـ

المراغي، السيد (١٤١٤هـ). اتجاهات حديثة في تدريس العلوم. المدينة المنورة، دار الزمان.

مرزوق، محمد السيد محمد و غزاله، شعبان عبدالقادر (١٤١٦هـ). دليل المعلم إلى صياغة الأهداف التعليمية السلوكية والمهارات التدريسية. الرياض، دار ابن الجوزي.

نشوان، يعقوب (١٤٠٤هـ). اتجاهات معاصرة في مناهج وأساليب طرق تدريس العلوم. عمان، دار الفرقان.

النيسابوري، مسلم بن حجاج (١٣٧٤هـ). صحيح مسلم (ترقيم فؤاد عبدالباقي). بيروت، دار إحياء الكتب العربية.

يحي، عايل أحمد، و المنوفي، عيد جابر (١٤١٦ هـ). المدخل إلى التدريس الفعال. الرياض، دار الصولتية للتربية.

ثانيا: المراجع الأجنبية

AACRAO (1997). Virtual Learning Environments. Proceeding.

A program for Teaching Science. (1959). USA, NSSE. Northwood, John (1991). Computer in the national curriculum. England, Sigma.

Chan,Tak-Wai , et.al (1997). A Model Of World- Wide Education Web ", In : Proceedings Of International Conference On Computers In Education , Malaysia , 1997

DFEE,) Department For Education and Employment(, (1999) The National Curriculum (Science), QCA, London.

Dubois J and Will Phillip (1997). The virtual learner: Real learner in a virtual environment. Paper presented at Virtual learning environment conference. Denver, USA.

Edward de Bono?s CoRT Thinking (1986). UK, MICA Management Resource.

Garnett, P.J, Garnett, P.J., & Treagust, D.f. (1990). Implications of research of students? understanding of electrochemistry for improving science curricula and classroom practice. International journal of science education, 12, 147-156.

Harlen, Wynne (1988). The teaching of science. London, David Fulton.

Horton, P., McConney, A., Gallo, M., Woods, A., Senn, G. and Hame-

lin ,D. (1993). An Investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. Science Education, 77(1), 95-11.

http://aohs.state.al.us/, Retrieved October 21, 2002, from the World Wide Web.

http://www.flvs.net/ Retrieved October 21, 2002, from the World Wide Web.

http://www.onlineecs.org/ Retrieved October 21, 2002, from the World Wide Web.

http://skonline.org Retrieved October 21, 2002, from the World Wide Web.

http://www.internationalhigh.org/, Retrieved October 21, 2002, from the World Wide Web.

Khan, Badrul (1997). Web-based instruction. USA, Educational Technology Publications.

Langhorn, Mary and others (1989). Teaching with computers: anew menu for the ?90s.

Leiw, R. (1997). How real is my Virtual University. Paper presented at Virtual learning environment conference. Denver, USA.

MEXT (Ministry of Education, Calture, Sport, Science and Technology) , 2001, SCIENCEAAand TECHNOLOGY APOLICY, Monbusho, Japan.

NAS (National Academy of Science), 1999, National Science Education Standards, NAS, USA.

National Society for the Study of Education, Thirty-first Yearbook,

NCES (National Center for education Statistics), (1992). International Mathematics and Science Assessments: What Have we Learned? NCES, USA.

Postlethwaite, Keith (1993). Differentiated science Teaching. London, Open University. Sanger , M.J & Greenbowe, T. (1997). Common student misconceptions in electrochemistry: Galvanic, electrolytic, and concentration cells. Journal of Research in Science Teaching. 34 (4), 378-289.

Roddy, M. (1996). Using the Internet Preservice Novice Teachers. Paper presented at the 7th International Conference of Technology and Teacher Education, Phoenix, Arizona

Solomon, Loan (1993). Teaching science technology and society. London, Open University.

Steen, Douglas and others (1997). Teaching with Internet. USA, Resolution Business.

TIMSS (Third International Mathematics and Science Study), (1995). The International Study Center, Boston College, USA.

TIMSS-R (Repated Third International Mathematics and Science Study), (1999). The International Study Center, Boston College, USA.

USDOE, 2000, Before It's Too Late, A Report to the Nation from The National Commission on Mathematics and Science Teaching for the

21st Century, USDOE, USA.

Woerner, Janet and Others (1991). The computer in science curriculum. New York, McGraw-hill.